

Si richiede quindi di:

- 1) Tracciare i diagrammi di momento flettente  $M_f$  e momento torcente  $M_t$  separatamente per la forza  $T$  e per la forza agente sulla pala  $V$ , indicando le convenzioni scelte;
- 2) Effettuare la verifica statica della zona B (in corrispondenza del diametro  $d_B$ ) al fine di valutare la resistenza del componente nel caso di un sovraccarico dovuto a un inceppamento del trituratore che genera sulla lama una forza pari a  $V=1000N$ . Si vuole assicurare che il componente possa continuare il funzionamento, quindi la verifica va effettuata a prima plasticizzazione. Si assume un coefficiente di intaglio (da utilizzare costante per qualsiasi tipo di sollecitazione) pari a  $K_f=1.6$ ;
- 3) Effettuare la verifica a fatica nella zona adiacente al cuscinetto A (sezione A - A) tenendo conto che a regime di funzionamento la forza sulla lama vale  $V=750N$ . Ipotizzare i valori di eventuali ulteriori parametri necessari per la verifica.

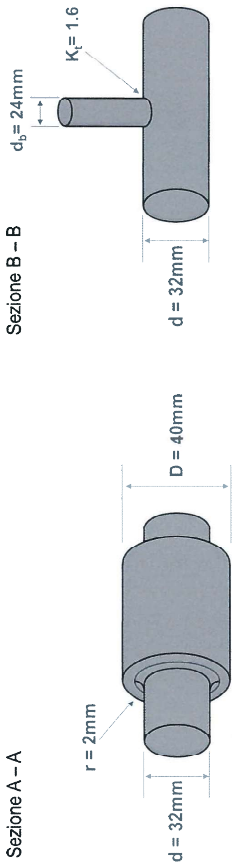
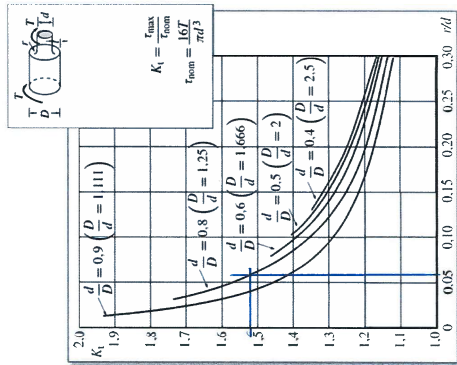


Figura 2. Particolare dell'albero nella zona di calettamento del cuscinetto B.

**Dati:**

- a = 200 mm
- b = 300 mm
- c = 120 mm
- e = 140 mm

Materiale dell'albero: C40,  $R_m = 800$  MPa,  $R_s = 560$  MPa.



$$\frac{r}{d} = 0,0925; \quad \frac{D}{d} = 1,25$$

$$K_{tE} = 1,52$$

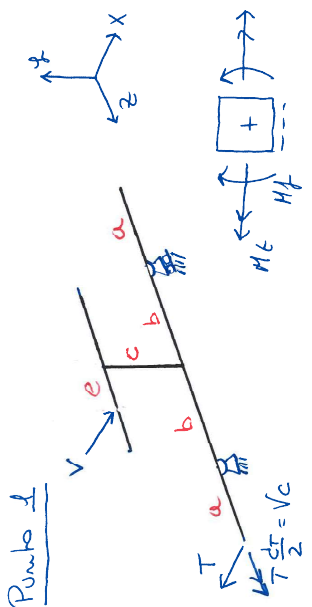
$$K_{tF} = 1,9$$

$K_{tE} = 1 + 9(K_{tE} - 1) = 1,468$  | attenzione questo non serve!

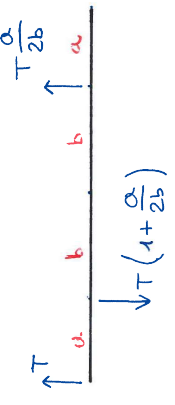
$$K_{tF} = 1 + 9(K_{tF} - 1) = 1,81$$

Punto 1

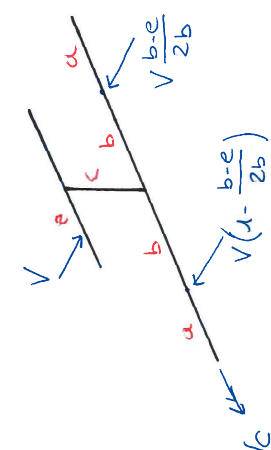
Equilibrio della componente dei momenti ( $z$ ) rispetto all'asse dell'albero:  $\sum M_z = 0$   
 $T \frac{dT}{2} - Vc = 0 \quad T = \frac{2Vc}{dT}$



Forma T:

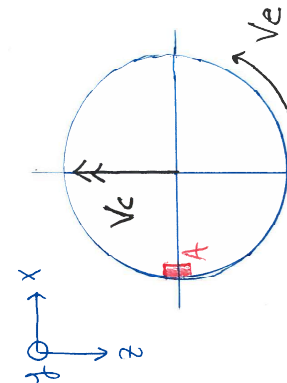


Forma V:



Punto 2

Verifica statica (1a plasticizzazione) sezione B-B ( $V = 1000$  N):



Punto A:

$$\tau_{yz} = \frac{M_f \cdot z_b}{J_{p\phi}} = \frac{V_e \cdot d_b/2}{\frac{\pi d_b^4}{32}} = 51,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = \frac{M_f \cdot z_b}{J_x} = \frac{V_c \cdot d_b/2}{\frac{\pi d_b^4}{64}} = 88,4 \text{ MPa}$$

Sforni minimali sezione B-B

$$\sigma_{GT}^* = \sqrt{(6 \cdot K_{tF})^2 + 4(\tau \cdot K_{tE})^2} \leq \frac{R_s}{\sqrt{G_T}}$$

$$K_{tE} = K_{tE} = 1,6 \rightarrow \sqrt{G_T} = 2,58 > 1,5$$

$$\sigma_{VM}^* = \sqrt{(6 \cdot K_{tF})^2 + 3(\tau \cdot K_{tE})^2} \leq \frac{R_s}{\sqrt{V_M}}$$

$$K_{tE} = K_{tE} = 1,6 \rightarrow \sqrt{V_M} = 2,78$$

Verificabili!

**CMI: Esercizio 5.**

Riportare e commentare la formula che lega il coefficiente di intaglio a fatica con quello statico.

Tema d'esame: 28 Febbraio 2017

NOME :  
 COGNOME :  
 MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4
5
Totale

**Parte 2: Costruzione di macchine 1**

**CMI: Esercizio 4.**

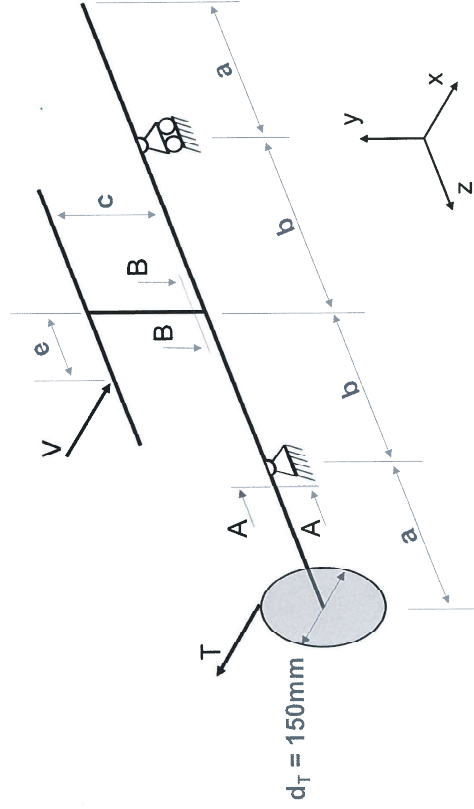


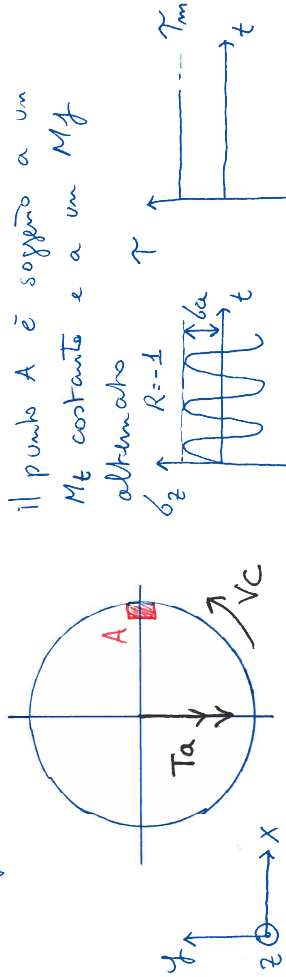
Figura 1. Schema di un trituratore per materiale organico.

In Figura 1 è rappresentato lo schema di un trituratore per materiale organico a lama singola. La forza V rappresenta la forza a cui la lama è soggetta durante la fase di triturazione nella condizione più sfavorevole. Lo schema di calcolo adottato ipotizza che la lama sia sempre in presa sul materiale e che quindi la forza V rimanga costante durante un ciclo di rivoluzione. Le lame sono collegate a un albero vincolato attraverso due cuscinetti modellati, come rappresentato in Figura 1, attraverso una cerniera e un carrello. La coppia motrice viene fornita all'albero attraverso un collegamento tramite cinghia. La puleggia calettata all'albero ha un diametro pari a  $d_T=150\text{mm}$ ; la forza che la cinghia scambia con la puleggia è pari a T. Le sezioni da verificare sono quelle in prossimità del collegamento lama-albero (sezione B-B) e la sezione A-A in prossimità del cuscinetto.

Punto 3

Verifica a fatica sezione A-A ( $V = 750 \text{ N}$ )

il punto A è soggetto a un  $M_t$  costante e a un  $M_f$  alternato



$$\sigma_a = \frac{M_f \cdot d/2}{J_x} = \frac{T_a \cdot d/2}{\frac{\pi d^4}{64}} = 74,6 \text{ MPa}$$

$$\tau_m = \frac{M_t \cdot d/2}{J_p \phi} = \frac{V_c \cdot d/2}{\frac{\pi d^4}{32}} = 14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{a,lim} = \frac{S_{FAS} \cdot b_2 \cdot b_3}{K_{\sigma t}} = \frac{0,5 R_m \cdot 0,85 \cdot 0,85}{1,81} = 160 \text{ MPa}$$

$$\tau_{lim} = \frac{R_s}{\sqrt{3}} = 323,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{CP}^* = \sqrt{\sigma_a^2 + H^2 \tau_m^2} \leq \frac{\sigma_{a,lim}}{\sqrt{3}} \rightarrow \sigma_{a,lim} = 213 > 2$$

$$H = \frac{\sigma_{a,lim}}{\tau_m} = 0,95$$

Verificato!