

CM1: Esercizio 5.

- 1) Descrivere l'effetto del raggio di intaglio sul coefficiente di sensibilità all'intaglio a fatica.
- 2) Quale soluzione progettuale tra le due proposte di seguito è la migliore al fine di garantire una maggiore resistenza del componente a fatica? Giustificare la risposta.



1) $q = \frac{1}{1 + \frac{\rho}{\sqrt{r}}}$ $\uparrow r \downarrow \sqrt{\frac{\rho}{r}} \uparrow q$
 effetto gradiente

2) Scelgo perché $k_f = 1 + q(k_t - 1)$
 $k_t \downarrow$ più di qto $q \uparrow$

Tema d'esame: 19 Settembre 2016

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CM1: Esercizio 4.

In Figura 1 è rappresentata una struttura per trasmissione di potenza costituita da una sola asta di sezione circolare di diametro d . Sull'asta è calettata una ruota dentata a denti dritti, che genera la presenza contemporanea della forza radiale R e della forza tangenziale T . La forza resistente a regime di funzionamento è rappresentata dalla forza F (uscende dal piano). La zona di calettamento della ruota (sezione H-H) presenta una variazione di sezione come mostrato in Figura 2, mentre l'effetto d'intaglio della sezione J-J può essere trascurato. La ruota è posizionata nella mezziera tra i cuscinetti in A e B.

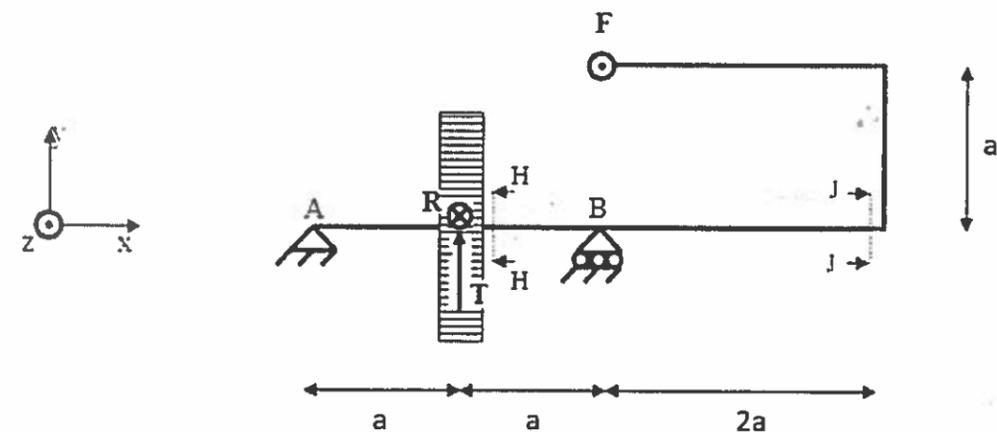


Figura 1. Struttura per trasmissione di potenza.

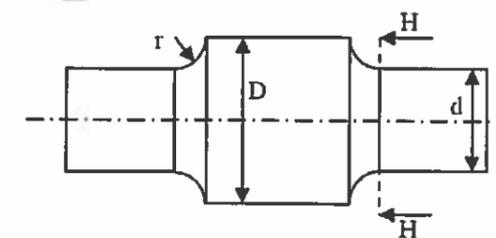


Figura 2. Zona di calettamento della ruota dentata

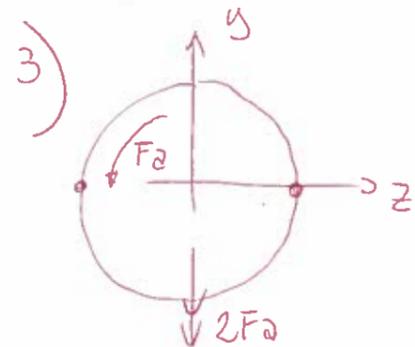
Richieste:

- 1) Calcolare la forza resistente F.
- 2) Diagrammare i momenti flettenti e torcenti all'interno dell'albero, separati per le diverse componenti di spinta.
- 3) Verificare l'albero in J-J, facendo le opportune considerazioni riguardo a sollecitazioni statiche / di fatica sulla struttura e commentando i coefficienti di sicurezza ottenuti.
- 4) Verificare l'albero in H-H facendo le opportune considerazioni riguardo a sollecitazioni statiche / di fatica sulla struttura, e commentando i coefficienti di sicurezza ottenuti.

Dati:

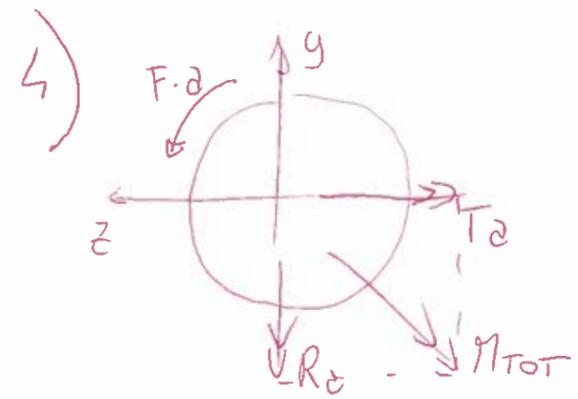
T = 1000 N
 R = T · 0.3
 a = 300 mm
 d_R = 600 mm
 D = 35 mm
 d = 30 mm
 K_{tr} = 1.8
 K_{tt} = 1.45
 b₂ = 0.8
 b₃ = 0.8
 q = 0.9
 R_m = 800 MPa
 σ_s = 540 MPa

forza tangenziale
 forza radiale
 quota geometrica
 diametro ruota dentata
 diametro albero zona calettamento (Fig.2)
 diametro albero
 coefficiente di intaglio teorico a flessione (H-H)
 coefficiente di intaglio teorico a torsione (H-H)
 coefficiente dimensionale a fatica
 coefficiente effetto finitura superficiale a fatica
 sensibilità all'intaglio a fatica
 carico massimo del materiale dell'albero
 carico di snervamento del materiale dell'albero



$M_T = 300000 \text{ Nmm}$
 $M_{fc} = 600000 \text{ Nmm}$
 $\tau = \frac{16 M_T}{\pi d^3}$
 $\sigma = \frac{32 M_{fc}}{\pi d^3}$
 $\tau = 56.6 \text{ MPa}$
 $\sigma = 226.35 \text{ MPa}$
 $d = 30 \text{ mm}$

$\sigma_{GT} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = 253.08 \text{ MPa}$
 $\eta = \frac{540}{253} = 2.13$



$M_{TOT} = \sqrt{\left(\frac{T_a}{2}\right)^2 + \left(\frac{R_a}{2}\right)^2} = 156605 \text{ Nmm}$

$\sigma_a = \frac{32 M_{TOT}}{\pi d^3} = 59 \text{ MPa}$
 $\sigma_m = 0 \text{ MPa}$

$\tau_m = \frac{16 F_a}{\pi d^3} = 56.6 \text{ MPa}$
 $\tau_a = 0 \text{ MPa}$

$\sigma_{f2} = \frac{0.5 R_m b_2 b_3}{1 + q(K_{Tf} - 1)}$
 $= 148.8 \text{ MPa}$

$\tilde{\nu}_{sn} = 311.8 \text{ MPa} \left(\frac{R_{sn}}{\sqrt{3}}\right)$
 $H = \frac{148.8}{311.8} = 0.477$

$\sigma_{GP}^* = \sqrt{\sigma_a^2 + 4\tau_m^2} = 65 \text{ MPa}$

$\eta = \frac{148.8}{121.6} = 2.27$

$1) F_a = T \frac{d_z}{2}$
 $F = \frac{T d_z}{2a} = 1000 \text{ N}$
 $R = 300 \text{ N}$

