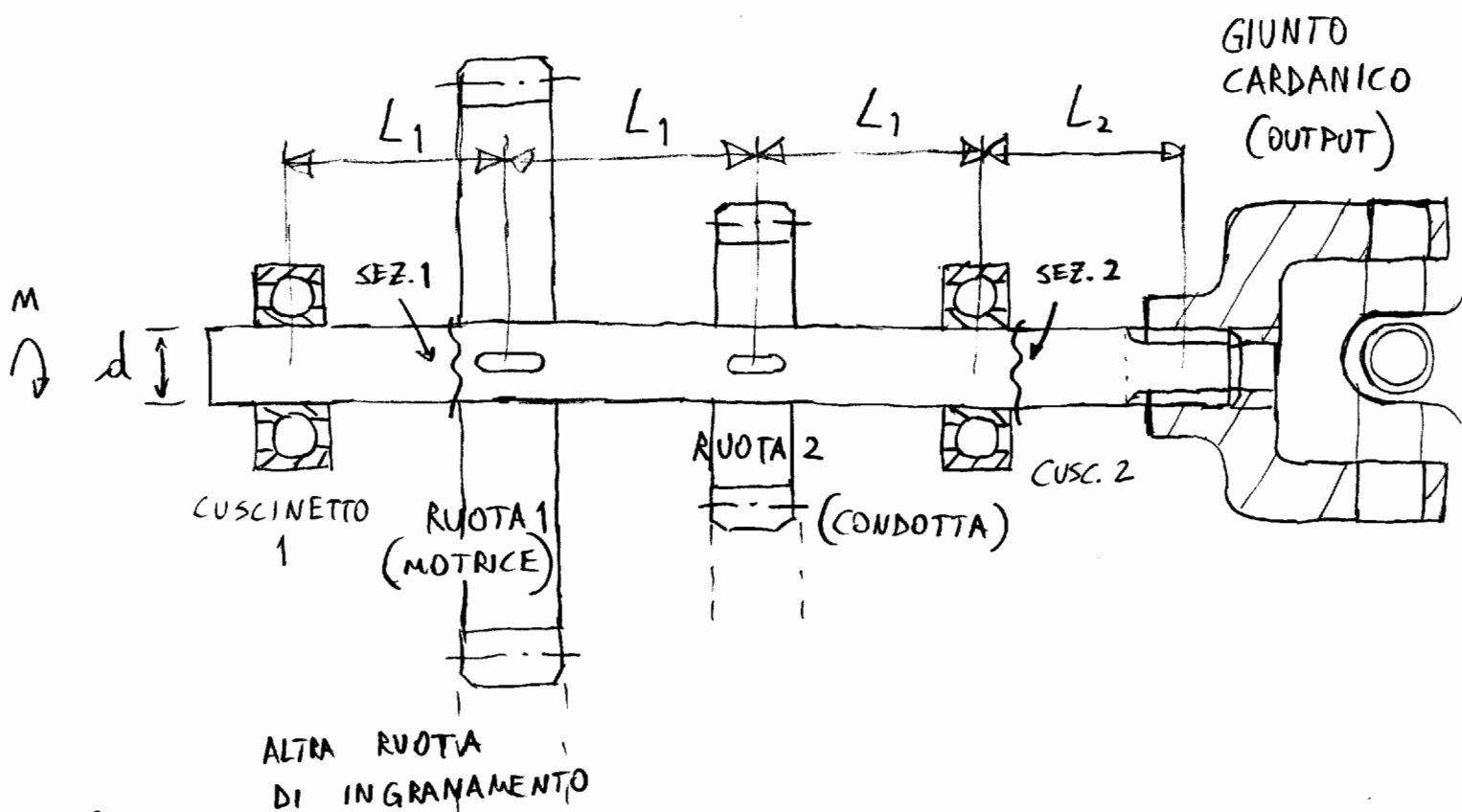


* CLASSE C320

L'ALBERO IN FIGURA RICEVE POTENZA DALL'INGRANAMENTO CON LA RUOTA 1 E LA TRASMETTE IN PARTE ALLA RUOTA 2 ED IN PARTE AL GIUNTO (CARDANICO) ALL'ESTREMITA'



DATI:

- POTENZA IN INGRESSO RUOTA MOTRICE: P
- NUMERO DI GIRI DELL'ALBERO: M
- RIPARTIZIONE DELLA POTENZA: 50% - 50% FRA I 2 OUTPUT
- DIMENSIONI: $d, L_1, L_2, m, z_1, z_2, \phi$

(m : MODULO SIA DELLA RUOTA 1, SIA DELLA 2
 z_1, z_2 : NUMERO DI DENTI RUOTE 1 E 2
 ϕ : ANGOLO DI PRESSIONE)

DATI NUMERICI

$$P = 1800 \text{ W}$$

$$m = 2.5 \text{ mm}$$

$$n = 300 \text{ g/min}$$

$$z_1 = 49$$

$$d = 28 \text{ mm}$$

$$z_2 = 25$$

$$L_1 = 90 \text{ mm}$$

$$\phi = 20^\circ$$

$$L_2 = 70 \text{ mm}$$

DETERMINARE

- (1) LA COPPIA CHE IL GIUNTO CARDANICO TRASMETTE ALL'ALBERO
- (2) LE FORZE DI INGRANAMENTO DELLE 2 RUOTE DENTATE
- (3) LE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE IN CORRISPONDENZA DELLE SEZIONI 1 E 2
- (4) LA VERIFICA A FATICA DELL'ALBERO
R
DOMANDA "APERTA", FARE UNA DISCUSSIONE OLTRE A VALUTARE IL COEFFICIENTE DI SICUREZZA

SVOLGIMENTO

(1) LA COPPIA CHE LA RUOTA 1 TRASMETTE ALL'ALBERO SI RICAVA DALLA POTENZA

$$T_1 = \frac{P \text{ [W]}}{2\pi \frac{M}{60}} = 57.3 \text{ N m}$$

/
COPPIA (TORQUE) [N m]
RUOTA 1

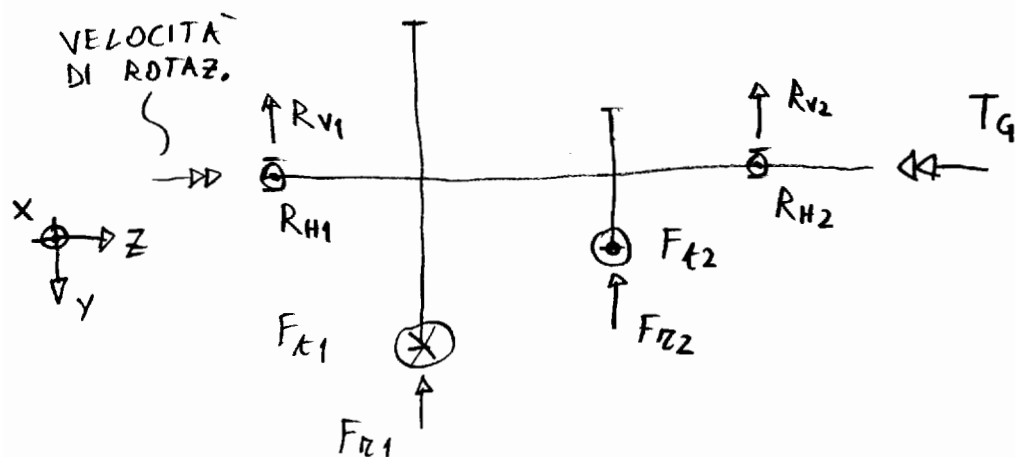
ESSENDO LA RIPARTIZIONE AL 50%, LA COPPIA SUL GIUNTO CARDANICO E':

$$T_G = T_1/2 = 28.6 \text{ N m}$$

ED ANCHE LA COPPIA SULLA RUOTA 2:

$$T_2 = T_1/2 = 28.6 \text{ N m}$$

(2) A QUESTO PUNTO E' GIA' POSSIBILE IMPOSTARE LO SCHEMA DI EQUILIBRIO DELL'ALBERO



LA F_{t1} PRODUCE UNA COPPIA CONCORDE (MOTRICE) CON IL VERSO DI ROTAZIONE, INVECE T_G E LA COPPIA PRODOTTA DA F_{t2} SONO DISCORDI (CONDOTTE)

(03)

SI DETERMINANO LE FORZE DI INGRANAMENTO

$$D_1 = m z_1 = 122.5 \text{ mm} \quad D_2 = m z_2 = 62.5 \text{ mm}$$

$$F_{t1} = \frac{T_1}{D_1/2} = 935 \text{ N} \quad F_{t2} = \frac{T_2}{D_2/2} = 917 \text{ N}$$

$$F_{r1} = F_{t1} \tan \phi = 340 \text{ N} \quad F_{r2} = F_{t2} \tan \phi = 334 \text{ N}$$

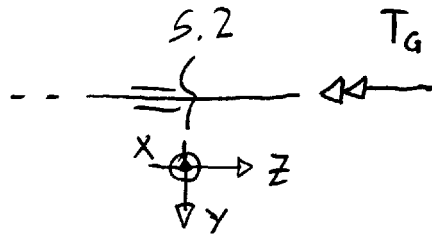
(3) CAR. SOLLECITAZIONE, SEZ. 2

ESSENDO LA SEZIONE D'ESTREMITA' POSSO FARE L'ANALISI A VALLE

$$N = 0 \quad M_x = 0$$

$$T_x = 0 \quad M_y = 0$$

$$T_y = 0 \quad M_T = -T_G$$



PER LA SEZ. 1, INVECE, E' PIU' "CONVENIENTE" FARE L'ANALISI A MONTE (CAMBIANDO IL SEGNO), PERO' E' NECESSARIO TROVARE LE REAZIONI DEL CUSCINETTO 1

EQUILIBRIO A MOMENTO SECONDO X, CON POLO DI CALCOLO SU CUSC. 2:

$$-R_{v1} (3L_1) - F_{r1} (2L_1) - F_{r2} L_1 = 0$$

$$\rightarrow R_{v1} = - \frac{2 F_{r1} L_1 + F_{r2} L_1}{3L_1} = - 338 \text{ N}$$

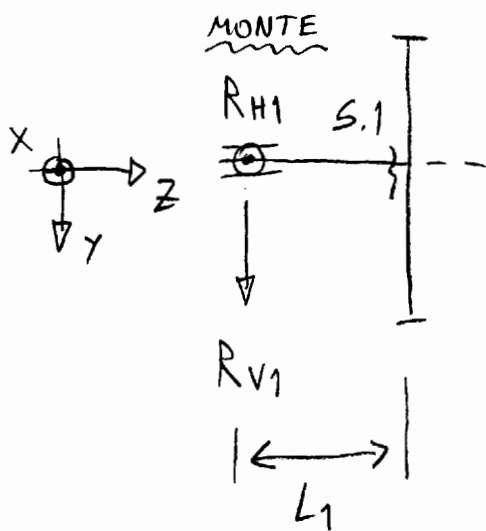
ESSENDO NEGATIVA E' NECESSARIO CAMBIARE IL VERSO

EQ. A MOM. SECONDO Y, STESSO POLO

$$-R_{H1} (3L_1) + F_{t1} (2L_1) - F_{t2} L_1 = 0$$

$$\hookrightarrow R_{H1} = \frac{2F_{t1} L_1 - F_{t2} L_1}{3L_1} = 318 \text{ N}$$

SI RIPORTANO LE FORZE R_{H1} , R_{V1} CON I VERSI CORRETTI



$$N = 0$$

$$T_x = -R_{H1}$$

$$T_y = -R_{V1}$$

$$M_x = -R_{V1} L_1$$

$$= -30.4 \text{ Nm}$$

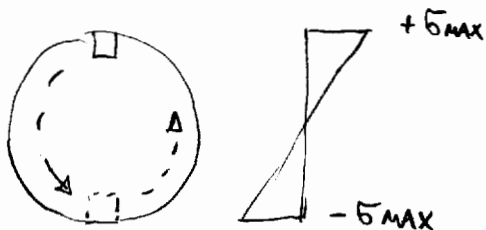
$$M_y = R_{H1} L_1$$

$$= 28.6 \text{ Nm}$$

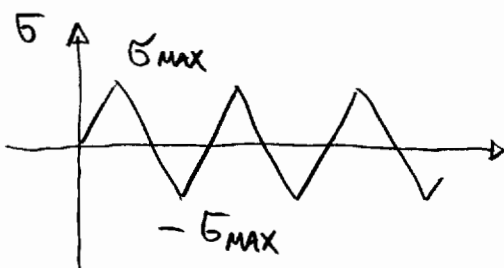
$$M_T = 0$$

(4) NELLA SEZIONE 2 ABBIAMO MOMENTO TORCENTE CHE PRODUCE UNA γ_{MAX} CHE NON VARIA DURANTE LA ROTAZIONE DELL'ALBERO NELLA SEZ. 1

INVECE AGISCE FLESSIONE ROTANTE



IN CUI σ_{MAX} E' LA MASSIMA TENSIONE PRODOTTA DALLA COMPOSIZIONE DI M_x E M_y :



$$\sigma_{\text{MAX}} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} / W_F$$

ESSENDO $W_F = \frac{\pi}{32} d^3 = 2155 \text{ mm}^3$

SI OTTIENE:

$$\sigma_{\max} = 19 \text{ MPa}$$

PER AVERE RESISTENZA A FATICA:

$$M_F = \frac{S_m}{k_f \sigma_d} > 1 \quad \text{IN CUI } \sigma_d = \sigma_{\max}$$

E k_f PUO' ESSERE PRESO UN VALORE DI 2

ESSENDO $S_m = C \frac{S_u}{2}$
/ ≈ 0.5

E' SUFFICIENTE CHE L'ALBERO SIA DI MATERIALE CON RESISTENZA ALMENO 300 MPa

ES. AISI 1020, $S_u = 390 \text{ MPa} \rightsquigarrow M_F = \frac{S_m}{k_f \sigma_d} = 2.5$

TUTTAVIA, LA SEZIONE "CRITICA" POTREBBE ESSERE IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE DI MONTAGGIO DELL'ALTRA RUOTA (RUOTA 2)

SAREBBE QUINDI NECESSARIO RIPETERE IL CALCOLO DI CAR. DELLE SOLLECITAZIONI (FLESSIONE) E VERIFICARE SE IN QUEST'ULTIMA SEZIONE σ_{\max} E' MAGGIORE

"FAC-SIMILE" ESAME SCRITTO

* CLASSE A020

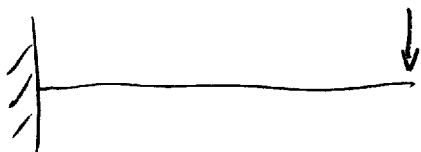
ARGOMENTO: LE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

INTRODURRE IN MODO DIDATTICO L'ARGOMENTO
MOSTRANDO, OLTRE ALLE DEFINIZIONI, ALCUNI
ESEMPI SVOLTI COERENTI CON LA PARTE
INTRODUTTIVA INIZIALE

SVOLGIMENTO (SOLO LINEE GUIDA):

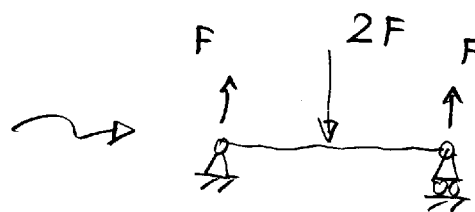
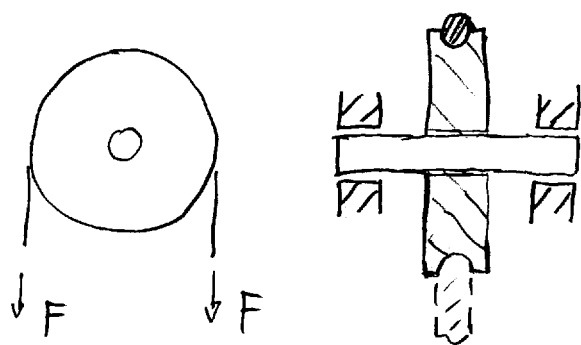
- DEFINIRE QUALI CONCETTI POSSONO ESSERE ASSUNTI
COME NOTI, ES.: EQUILIBRIO (STATICO),
VINCOLI, CONCETTO DI TRAVE, ETC.
- INTRODURRE IL CONCETTO DI SEZIONE IDEALE
E QUINDI DEFINIRE LE PORZIONI DI TRAVE
MONTE/VALLE
- INTRODURRE LE REAZIONI D'INCASTRO FRA MONTE
E VALLE IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE IDEALE
- DEFINIRE UN SISTEMA DI RIFERIMENTO x, y, z
- SCOMPORRE RISULTANTE E MOMENTO RISULTANTE
SECONDO QUESTE DIREZIONI, DEFINIRE
QUINDI $N, T_x, T_y, M_x, M_y, M_T$

→ RIPORTARE UNA PRIMA APPLICAZIONE MOLTO SEMPLICE
AD ESEMPIO LA TRAVE INCASTRATA, CON IL
CARICO (CONCENTRATO)
ALL'ESTREMITA



SVOLGERE INTERAMENTE E PER ESTESO
L'ESEMPIO PROPOSTO

→ RIPORTARE UN SECONDO ESEMPIO, PIU'
"STRUTTURATO" OVVERO DERIVATO DA
UN'APPLICAZIONE MECCANICA, AD ESEMPIO
UN PERNO SUL QUALE E' MONTATA UNA CARRUCOLA



SVOLGERE PER ESTESO

→ PROPORRE INFINE UN ESERCIZIO DA FAR
SVOLGERE AGLI STUDENTI