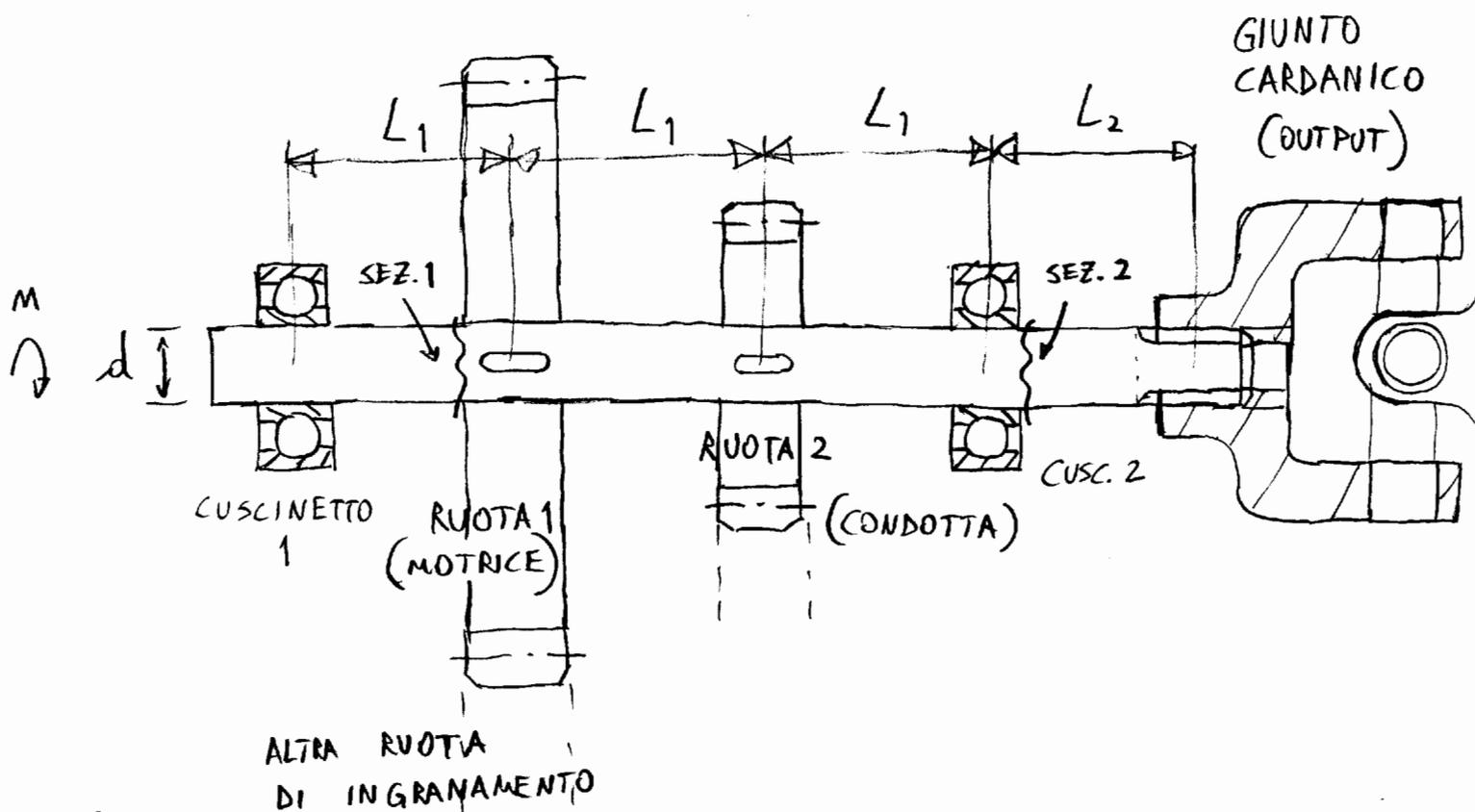


"FAC-SIMILE" ESAME SCRITTO

LEZ. 11

\* 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  
 $\phi$ : ANGOLO DI PRESSIONE)

## DATI NUMERICI

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

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

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

$$z_1 = 49$$

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

$$z_2 = 25$$

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

$$\phi = 20^\circ$$

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

---

## 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

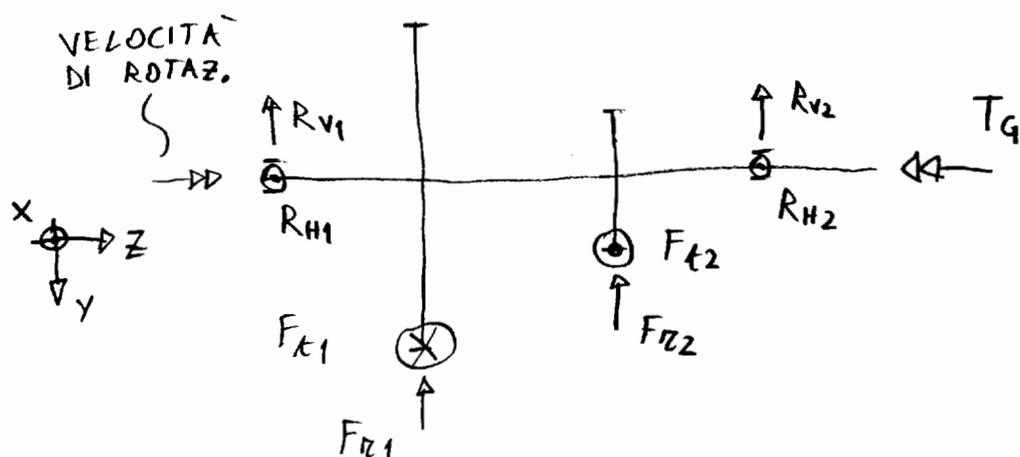
ESSENDO LA RIPARTIZIONE AL 50%, LA COPPIA SUL GIUNTO CARDANICO E':

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

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

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

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

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

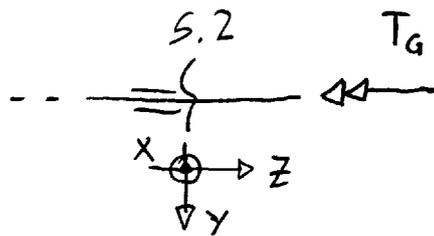
(3) CAR. SOLLECITAZIONE, SEZ. 2

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:

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

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

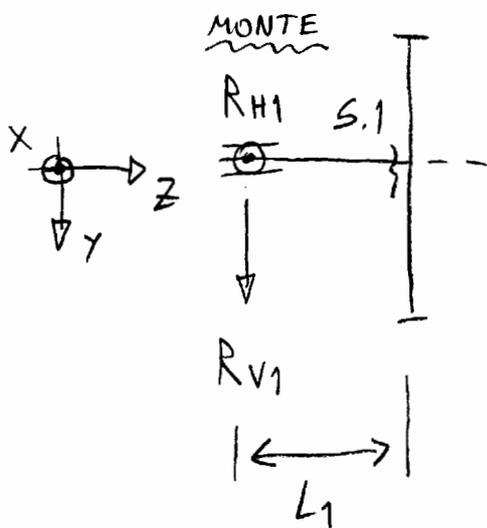
ESSENDO NEGATIVA E' NECESSARIO CAMBIARE IL VERSO

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



$$N = 0$$

$$T_x = -R_{H1}$$

$$T_y = -R_{V1}$$

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

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

$$M_y = R_{H1} L_1$$

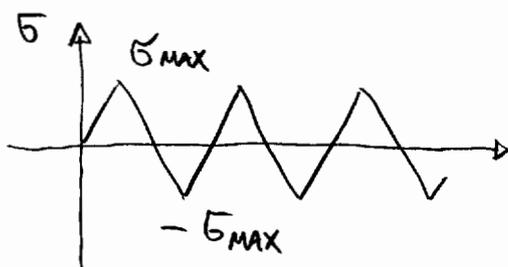
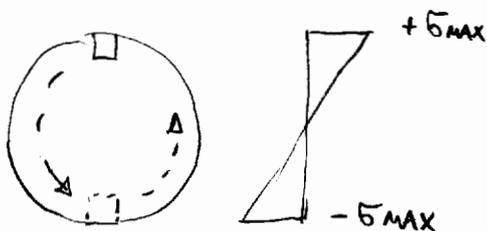
$$= 28.6 \text{ Nm}$$

$$M_T = 0$$

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

INVECE AGISCE FLESSIONE ROTANTE

IN CUI  $\sigma_{\text{MAX}}$  E' LA MASSIMA TENSIONE PRODOTTA DALLA COMPOSIZIONE DI  $M_x$  E  $M_y$ :



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



# "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):

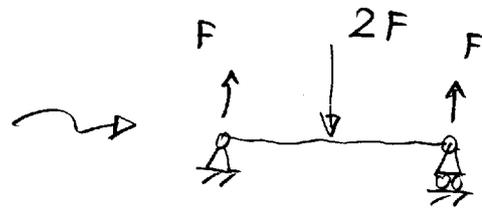
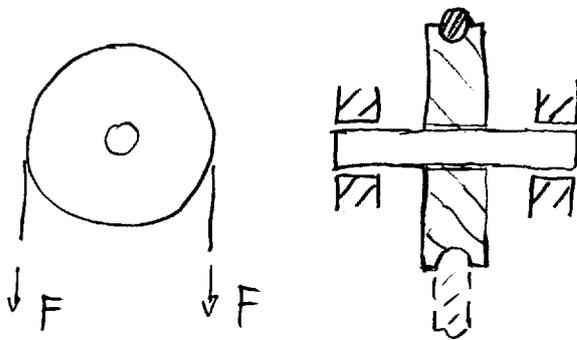
- DEFINIRE QUALI CONCETTI POSSONO ESSERE ASSUNTI  
COME NOTI, ES.: EQUILIBRIO (STATICO),  
VINCOLI, CONCETTO DI TRAVE, ETC.
- INTRODURRE IL CONCETTO DI SEZIONE IDEALE  
E QUINDI DEFINIRE LE PORZIONI DI TRAVE  
MONTE/VALLE
- INTRODURRE LE REAZIONI D'INCASTRO FRA MONTE  
E VALLE IN CORRISPONDENZA DELLA 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