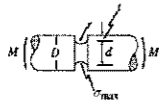
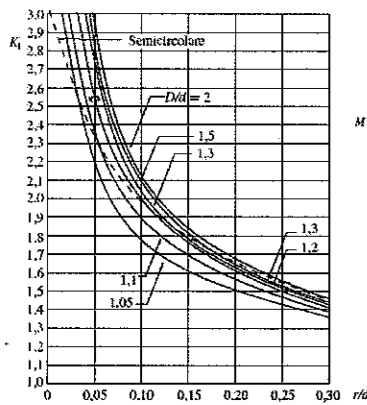


CM1: Esercizio 7. Con riferimento alla struttura in acciaio del punto 6, verificare a fatica la sezione 2 considerando una forza $F = F_0 \sin(\omega t)$, utilizzando il diagramma sottostante per la determinazione di K_t , ed ipotizzando i valori dei parametri b_2 , b_3 e q (giustificando i valori scelti).



$$K_t = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_{nom}}$$

$$\sigma_{nom} = \frac{32M}{\pi d^3}$$

$D_{min} = 40 \text{ mm}$, $D_{max} = 50 \text{ mm}$, $r = 2 \text{ mm}$, $F_0 = 1500 \text{ N}$

$q = 2,55$
 $F = 2,2$
 $b_2 = 0,85$
 $b_3 = 0,9$ (tra 0,8 e 1)
 $k_f = 1 + q(k_f - 1) = 2,2$

$$\sigma_a = \frac{32 M_f}{\pi D_{min}^3} = \frac{32 \cdot F \cdot d}{\pi D_{min}^3} = \frac{32 \cdot 1500 \cdot 50}{\pi 40^3} = 71,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_a \leq \frac{\sigma_{a \text{ lim}}}{\gamma}$$

$$\sigma_{a \text{ lim}} = \sigma'_{FAF} = \frac{\sigma'_{FAF} \cdot b_2 \cdot b_3}{k_f} = \frac{510/2 \cdot 0,85 \cdot 0,9}{2,2} = 88,3 \text{ MPa}$$

$$\gamma = \frac{88,3}{71,6} = 1,23$$

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
 Anno accademico 2008-09
Costruzione di Macchine 1
 (Prof. M. Giglio, Prof. M. Gobbi, Prof. S. Miccoli, Prof. M. Sangirardi)

Tema d'esame: 26 gennaio 2009

NOME :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE

COGNOME :

MATRICOLA :

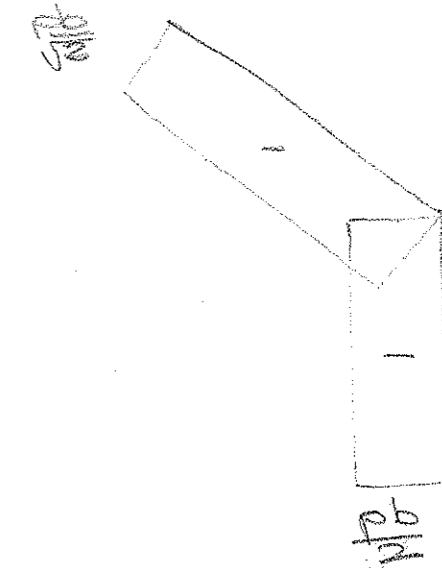
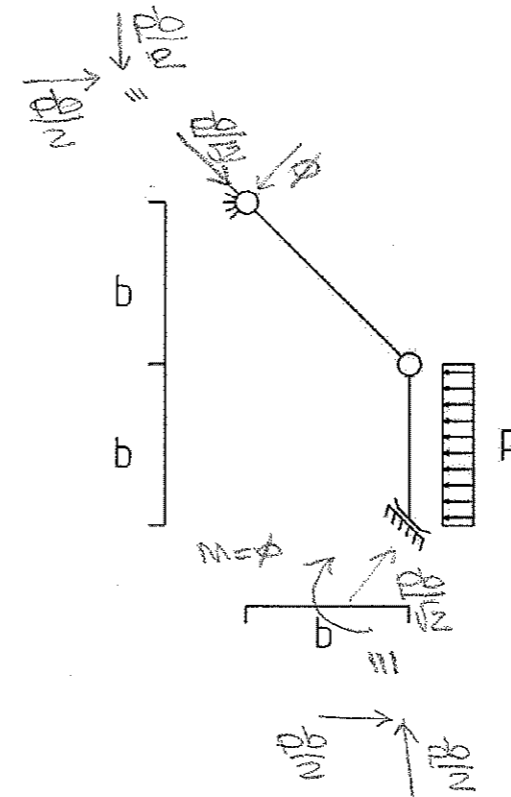
1		5	
2		6	
3		7	
4		Totale	

NOTA: La prima parte del tema, con esercizi indicati con FCM, va svolta dagli allievi che devono sostenere l'esame di Fondamenti di Costruzione di Macchine; la seconda parte del tema, con esercizi indicati con CM1 per gli allievi che devono sostenere l'esame di Costruzione di Macchine 1; **TUTTI** gli esercizi vanno svolti per chi deve sostenere l'esame completo di Costruzione di Macchine 1.

Parte 2: Costruzione di macchine 1

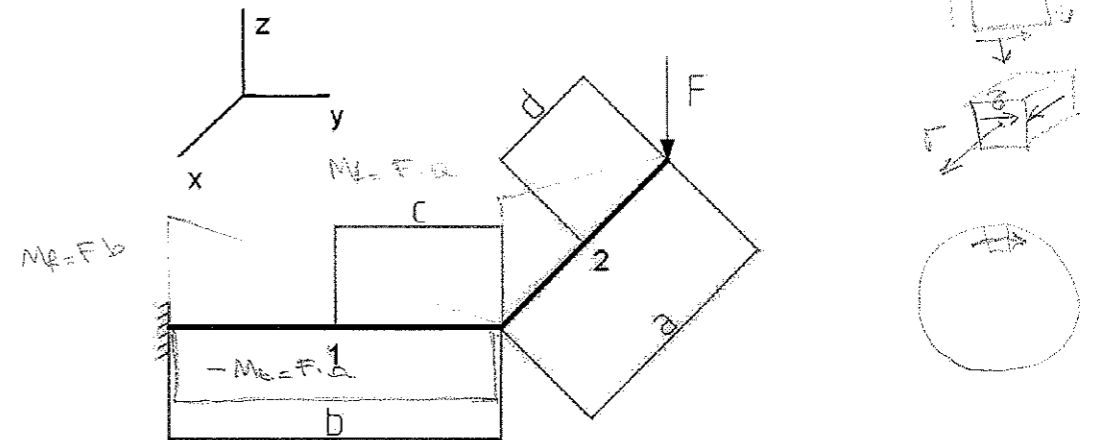
CM1: Esercizio 4. Effettuare l'analisi cinematica della seguente struttura. Calcolare, inoltre, le reazioni vincolari e diagrammare le azioni interne (indicare la convenzione scelta).

GdL = 6 GdV = 6 \Rightarrow ISOSTATICA
 ARCO A 3 CERNI, NON ALLINEATE \Rightarrow NON LABILE

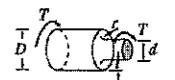
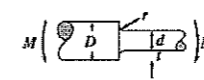
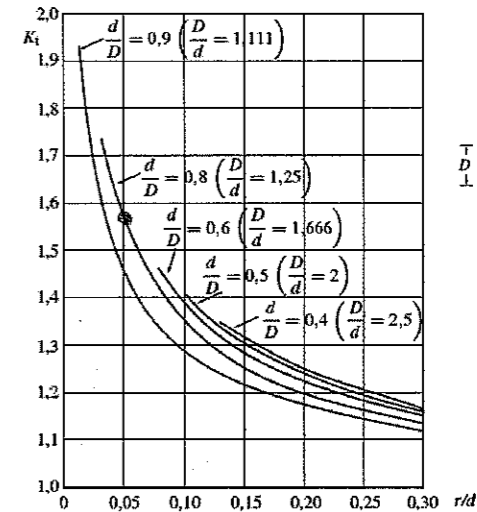
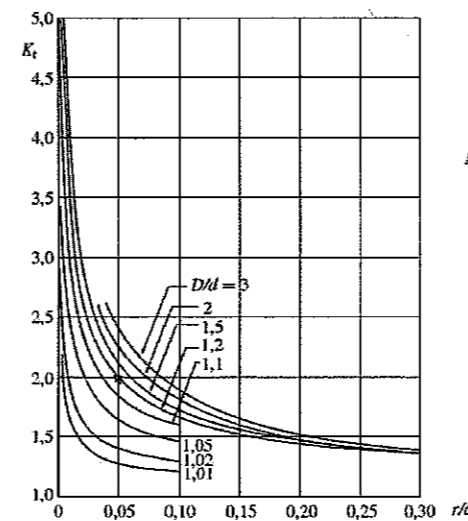


Azione assiale

CM1: Esercizio 6. Con riferimento alla struttura seguente, determinare il valore di F che porta a cedimento la sezione 1, nel caso di acciaio Fe510 ($R_m=510\text{MPa}$; $R_s=355\text{MPa}$) e di ghisa GG35 ($R_m=350\text{MPa}$). Scegliere inoltre il criterio di verifica adeguato con relativa motivazione commentata.



$a = c = 600 \text{ mm}$, $b = 1200 \text{ mm}$, $d = 300 \text{ mm}$, $D_{\min} = 40 \text{ mm}$, $D_{\max} = 50 \text{ mm}$, $r = 2 \text{ mm}$, $F = 1000 \text{ N}$



$$K_t = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\text{nom}}} = \frac{32M}{\pi d^3}$$

$$K_t = \frac{\tau_{\max}}{\tau_{\text{nom}}} = \frac{16T}{\pi d^3}$$

$$\sigma_{\text{mom}} = \frac{32 \cdot M_x}{\pi D_{\min}^3} = \frac{32 \cdot F \cdot a}{\pi D_{\min}^3} = \frac{32 \cdot F \cdot 600}{\pi \cdot 40^3} = 0,0955 F$$

$$\tau_{\text{mom}} = \frac{16 M_x}{\pi D_{\min}^3} = \frac{16 \cdot F \cdot a}{\pi D_{\min}^3} = \frac{16 \cdot F \cdot 600}{\pi \cdot 40^3} = 0,0477 F$$

Acciaio: $k_s = 1$

$$\sigma_{\text{VM}}^* = \sqrt{\sigma_{\text{mom}}^2 + 3\tau_{\text{mom}}^2} = 0,126 F \leq \frac{R_s}{\eta = 1}$$

$$\sigma_{\text{GT}}^* = \sqrt{\sigma_{\text{mom}}^2 + 4\tau_{\text{mom}}^2} = 0,135 F \leq \frac{R_{sH}}{\eta = 1}$$

$$F = \frac{355}{0,126} = 2'817 \text{ N}$$

$$F = \frac{355}{0,135} = 2'630 \text{ N}$$

GHISA: $k_f = 2$ $k_{tH} = 1,58$

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{c} \sigma_{\text{mom}} - \sigma_m \\ -\tau_{\text{mom}} \end{array} \right] \rightarrow \det \left[\begin{array}{cc} \sigma_m - \sigma_p - \sigma_m & 0 \\ -\tau_{\text{mom}} & -\sigma_p \end{array} \right] = 0 \end{aligned}$$

$$\sigma_p = \frac{\sigma_m}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_m}{2}\right)^2 + \tau_{\text{mom}}^2} = F \cdot \left(\frac{0,0955 \cdot 2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0,0955 \cdot 2}{2}\right)^2 + (0,0477 \cdot 1,58)^2} \right) = F \cdot (0,0955 \pm 0,122)$$

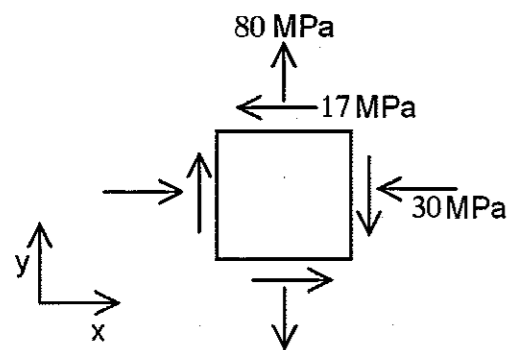
$$\sigma_{\text{II}} = 0,2175 \cdot F \leq \frac{R_{mI}}{\eta = 1}$$

$$F = \frac{350}{0,2175} = 1609 \text{ N}$$

Taglio

Momento flettente

CM1: Esercizio 5. Determinare il tensore degli sforzi e il valore degli sforzi e direzioni principali relativi alla condizione di sollecitazione mostrata in figura.



$$\begin{bmatrix} -30 & -17 \\ -17 & 80 \end{bmatrix} \rightarrow \det \begin{bmatrix} -30 - \sigma_p & -17 \\ -17 & 80 - \sigma_p \end{bmatrix} = 0$$

$$(-30 - \sigma)(80 - \sigma) - 17^2 = 0$$

$$-2400 + (30 - 80)\sigma + \sigma^2 = 17^2 = 0$$

$$\sigma^2 - 50\sigma - 2689 = 0$$

$$\sigma_p = 25 \pm \sqrt{625 + 2689} = 25 \pm 57,6$$

$$\sigma_p = \begin{cases} 82,6 \text{ MPa} \\ -32,6 \text{ MPa} \end{cases}$$

$$\alpha = \arctan \frac{17}{55} = 17,6^\circ$$

