

CM1: Esercizio 3.

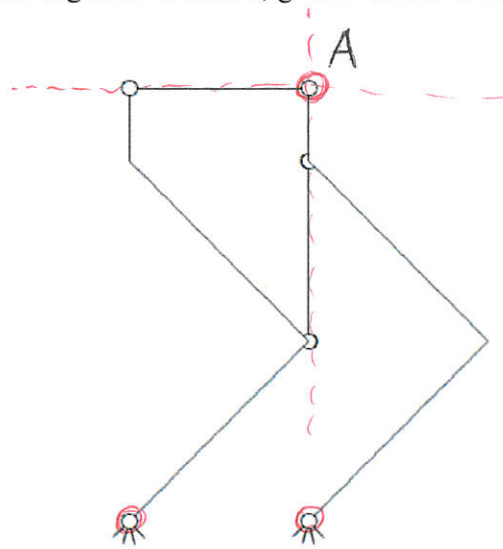
Effettuare l'analisi cinematica delle seguenti strutture, giustificando la risposta.

Gdl: 12

GdV: 12

La struttura è labile?

Si No



QUADRILATERO
ARTICOLATO

↓
LE DUE BIELLE
EQUIVALGONO
CINEMATICAMENTE
A DUE CARRELLI E
SONQUE A UNA CERNIERA
INTERNA IN A

↓
ABC NON ALLINEATE

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

1	
2	
3	
Totale	

Parte 1: Costruzione di macchine 1

Nota: Verranno valutate esclusivamente le risposte agli esercizi fornite sugli apposti fogli prestampati

CM1: Esercizio 1.

Considerando la struttura seguente, si chiede di:

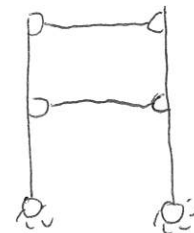
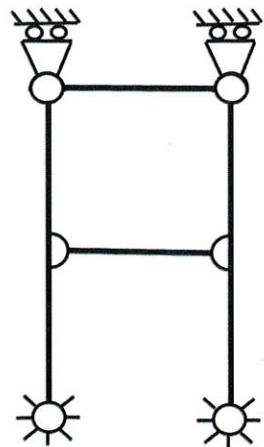
- 1) Tracciare la deformata qualitativa
- 2) Scrivere l'equazione dello spostamento verticale $v(x)$.
- 3) Disegnare il diagramma dell'azione interna di momento flettente

Gdl: 12

GdV: 14

La struttura è labile?

Si No

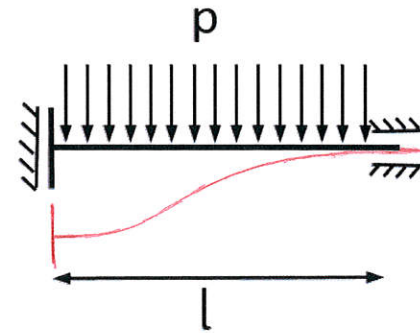


É UN QUADRILATERO
ARTICOLATO
LABILE

↓
(EQUIVALENTE AD
ABC ALLINEATE
IN ORIZZONTALE)

I DUE CARRELLI NON
IMPEDISCONO ROTAZIONI
INFINITESIME DEL QUADRIL. ART.

↳ LABILE



$$\begin{cases} v(l) = 0 \\ v'(l) = 0 \\ v'''(0) = 0 \\ v'(0) = 0 \end{cases}$$

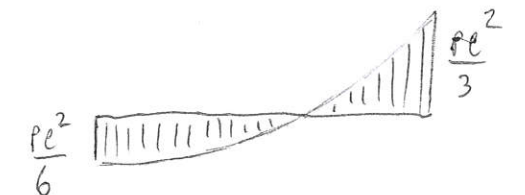
$$EJ v(x) = \frac{px^4}{24} + \frac{Ax^3}{6} + \frac{Bx^2}{2} + Cx + D$$

$$\begin{aligned} A &= 0 \\ C &= 0 \\ B &= -\frac{pe^2}{6} \\ D &= \frac{pe^4}{24} \end{aligned}$$

$$v(x) = \frac{p}{24EJ} (x^4 - 2e^2x^2 + e^4)$$

$$\begin{aligned} M(x) &= -EJ v''(x) \\ &= \frac{pe^2}{6} - \frac{px^2}{2} \end{aligned}$$

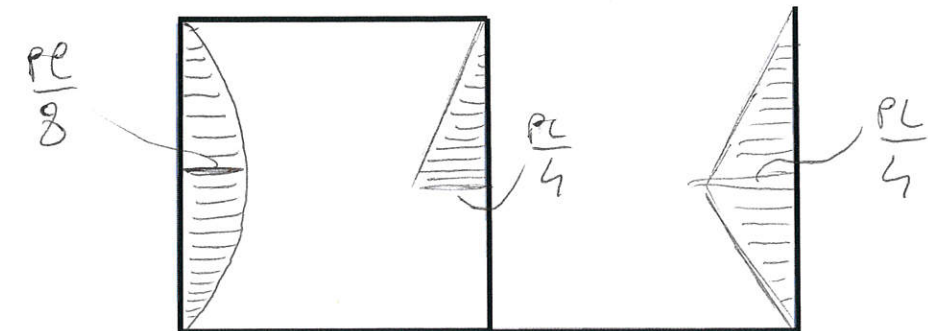
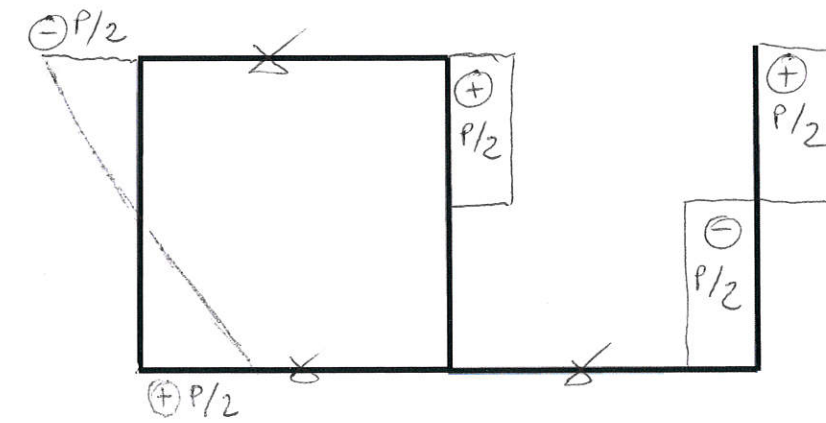
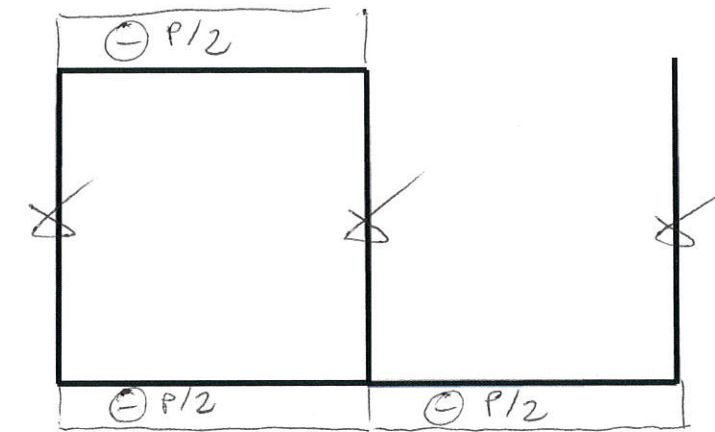
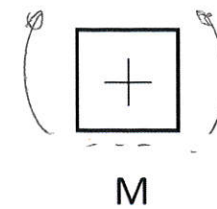
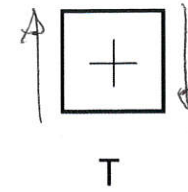
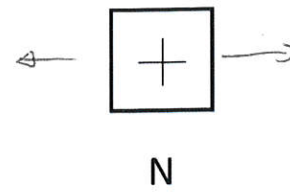
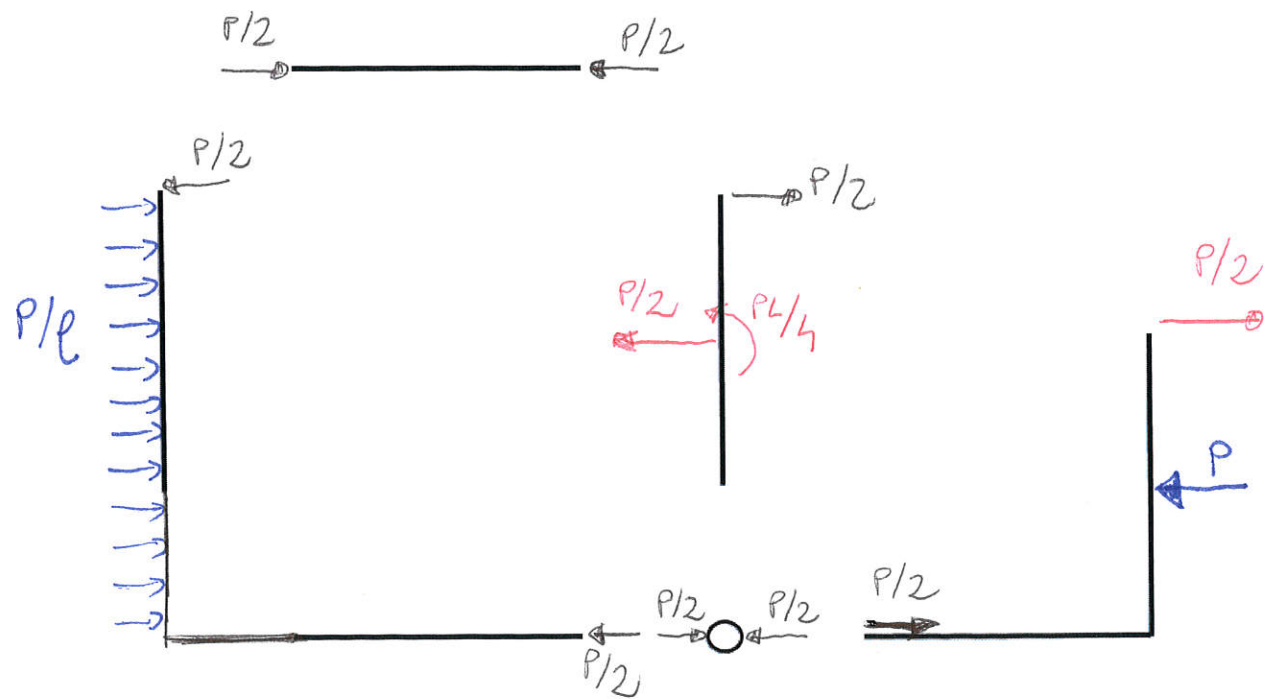
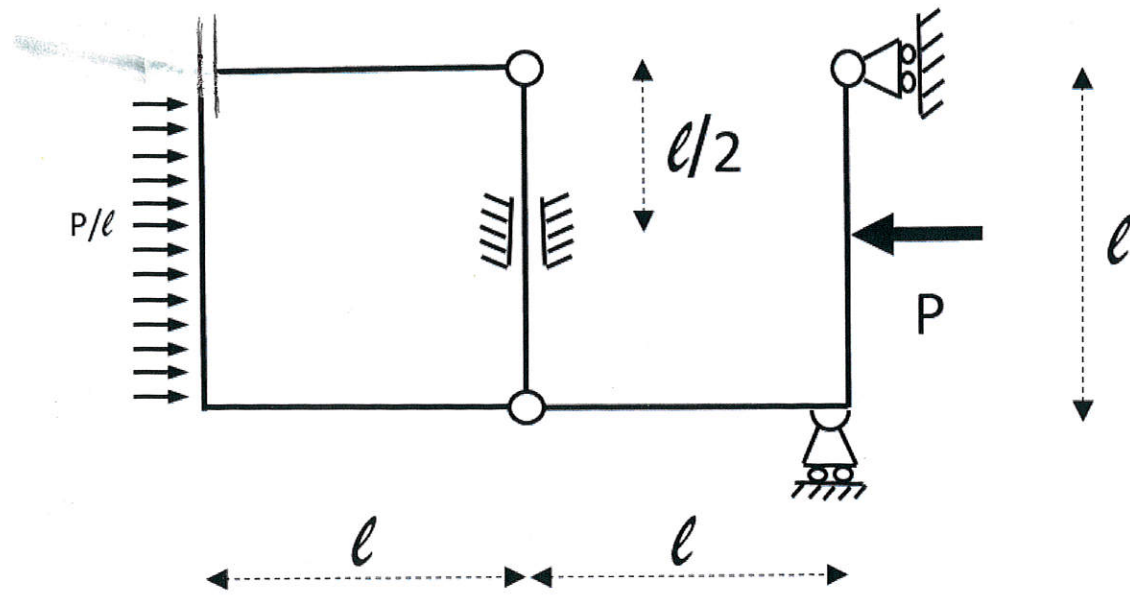
$$\begin{aligned} M(0) &= \frac{pe^2}{6} \\ M(e) &= -\frac{pe^2}{3} \end{aligned}$$



CMI: Esercizio 2.

Per la struttura raffigurata, esprimendone l'intensità in funzione della forza P e della lunghezza caratteristica a , si rappresentino:

- le reazioni vincolari esterne ed interne, indicandone direzione e verso mediante un segmento orientato
- i diagrammi delle azioni interne, indicando la convenzione di rappresentazione utilizzata



CM1: Esercizio 5.

Si descriva brevemente la differenza tra il K_t e il K_f rispondendo alle seguenti domande.

- 1) Da quali fattori dipende il K_t ?
- 2) Da quali fattori dipende il K_f ?
- 3) Quale dei due presenta un valore più basso e per quale motivo?

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

CM1: Esercizio 4.

In figura 1 è rappresentato schematicamente un mescolatore: l'albero (composto dai tratti a+b+c) è vincolato da supporti (cerniera e carrello) ed è messo in rotazione da una trasmissione che applica le forze T ed R su di una ruota solidale con l'albero. La forza R è applicata in direzione Y e con verso discorde all'asse mentre la forza T è applicata in direzione X e verso concorde all'asse. Entrambe le forze sono fisse nel tempo e nello spazio. Sulla parte terminale della paletta (tratto e), agisce la risultante delle pressioni P. Tale forza è solidale con la paletta e ruota con essa. Si chiede di:

- Determinare il valore della spinta P;
- Tracciare i diagrammi del momento flettente e torcente nell'albero;
- Eseguire la verifica di resistenza statica dell'albero in prossimità della sezione A-A, i cui dati geometrici sono espressi in figura. Calcolare i coefficienti d'intaglio teorici dai diagrammi a disposizione.
- Eseguire la verifica di resistenza a fatica dell'albero in prossimità della sezione A-A (trascurando l'effetto della componente di sforzo torsionale).

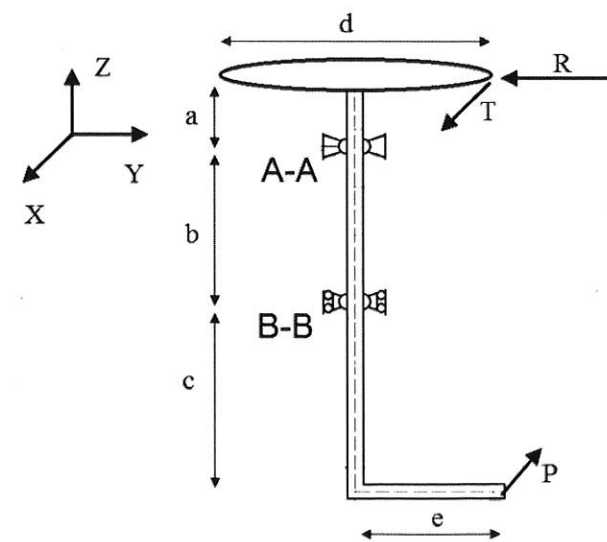
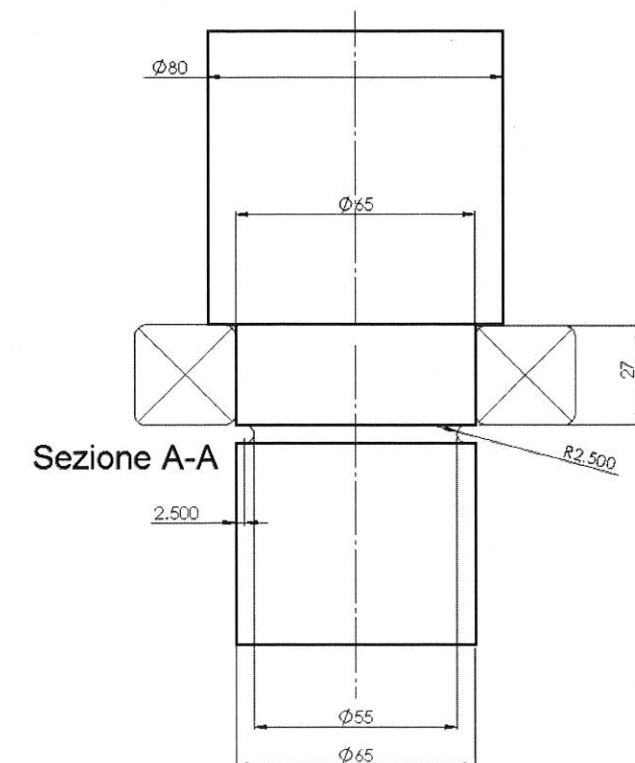


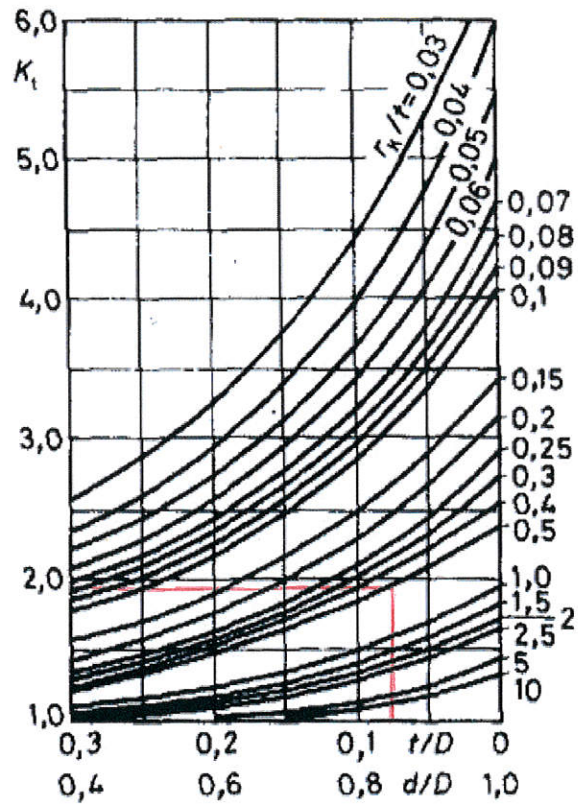
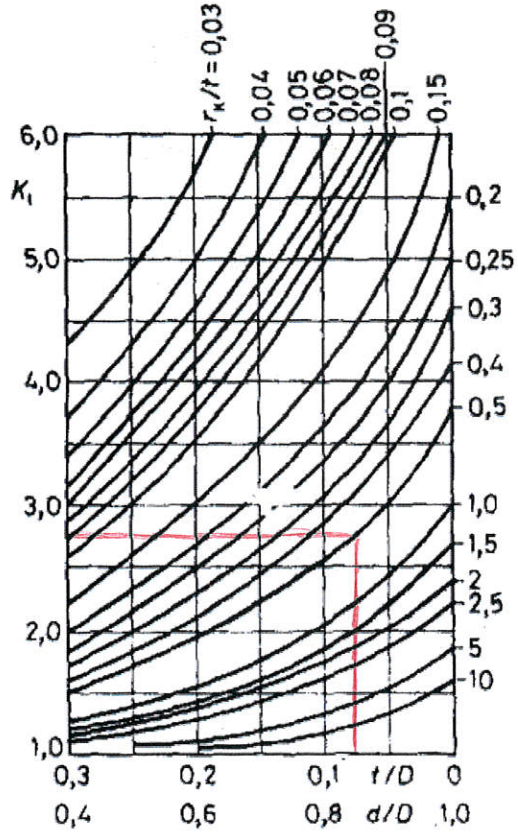
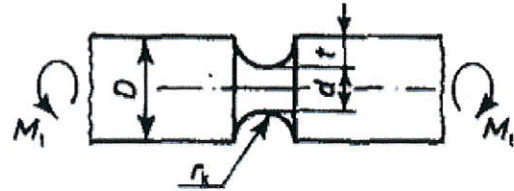
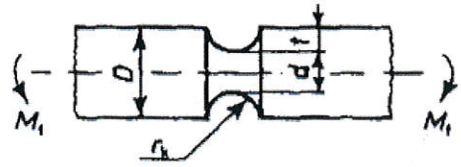
Fig. 1. Schema della struttura



Dati

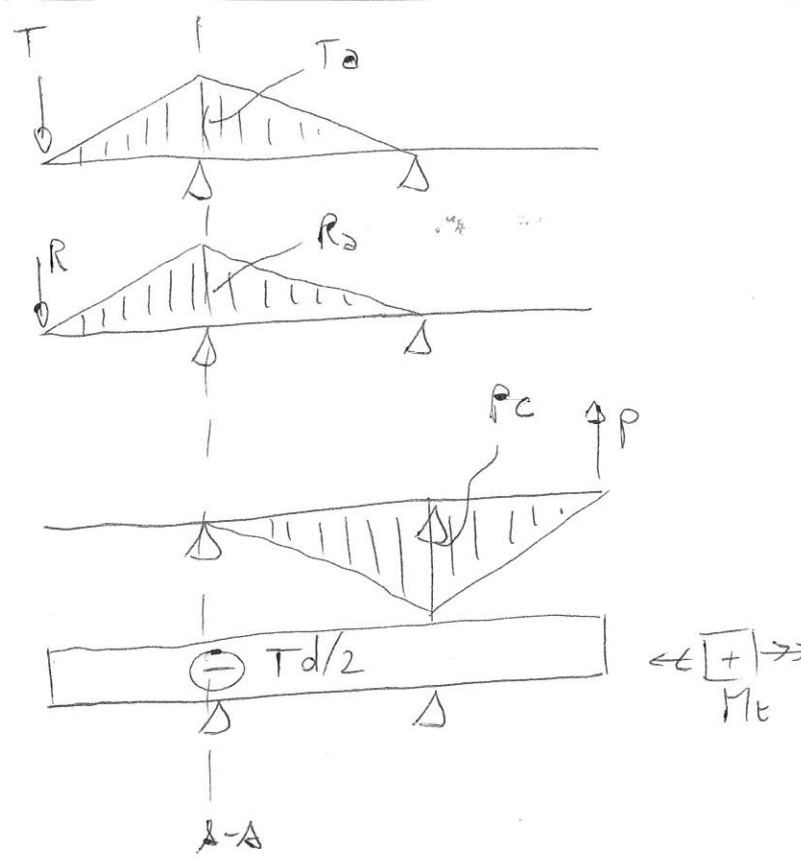
$T = 4000 \text{ N}$
 $R = 1500 \text{ N}$
 $a = 200 \text{ mm}$
 $b = 400 \text{ mm}$
 $c = 500 \text{ mm}$
 $d = 300 \text{ mm}$
 $e = 250 \text{ mm}$
 $X5CrNi1810$ materiale dell'albero
 $(R_m = 600 \text{ MPa}; R_{sn} = 400 \text{ MPa})$

$b_2 = 0.9$
 $b_3 = 0.9$
 $q = 0.9$



1) $T \frac{d}{2} = P e$ $P = \frac{T d}{2 e} = 2400 \text{ N}$

2)



In A-A
 $\sigma(M)$ alternato
 $\tau(Mt)$ costante

$$\sigma_{M_{pe}} = \frac{32 \sqrt{(T a)^2 + (R a)^2}}{\pi d^3} = 52.3 \text{ MPa}$$

$$\tau_{Mt} = \frac{1.6 P e}{\pi d^3} = 18.4 \text{ MPa}$$

$$K_t = \frac{r}{t} = \frac{2.5}{5} = 0.5$$

$$\frac{d}{D} = \frac{55}{65} = 0.85$$

$$K_{t_{flex}} = 2.75$$

$$K_{t_{tors}} = 1.95$$

3) $\sigma_{max} = \sigma_{M_{pe}} K_{t_{flex}} = 143.8 \text{ MPa}$
 $\tau_{max} = \tau_{Mt} K_{t_{tors}} = 35.88 \text{ MPa}$

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma_{max}^2 + 3 \tau_{max}^2} = 156.7 \text{ MPa}$$

$$M = \frac{400}{156.7} = 2.55$$

$$\left[M_{\text{COLLASSO PLAST APPROX}} = \frac{400}{\sqrt{52.3^2 + 3 \cdot 18.4^2}} = 6.53 \right]$$

4) $\sigma_{FAF}' = \frac{0.5 R_m b_2 b_3}{1 + q(K_{t_{flex}} - 1)} = 94.4 \text{ MPa}$

$$M = \frac{\sigma_{FAF}'}{\sigma_{zlt}} = \frac{94.4}{52.3} = 1.8$$