

CM1: Esercizio 5.

Si descriva la modalità di cedimento a fatica dei cuscinetti ed il significato del parametro L_{10} nella relativa verifica.

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

NOTA: Le risposte agli esercizi vanno compilate esclusivamente sui fogli consegnati.

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CM1: Esercizio 4.

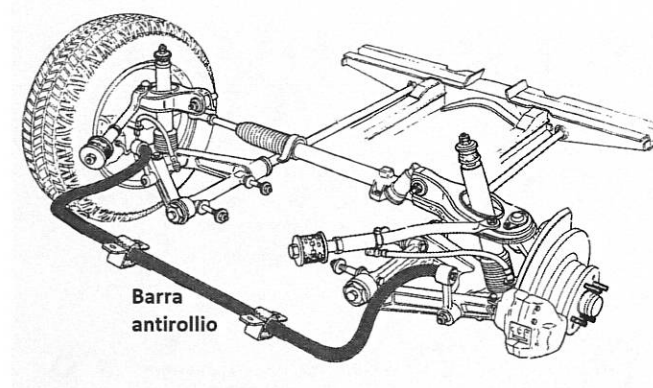


Figura 1. Esempio barra antirollio

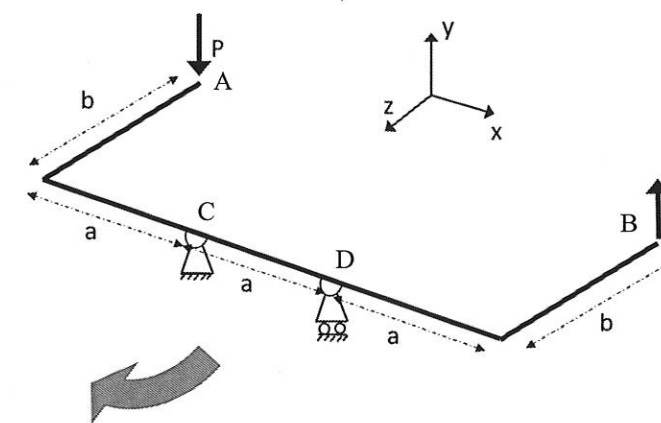


Figura 2. Schematizzazione struttura, vincoli e forze

Si consideri la barra antirollio di un veicolo, Figura 1. Essa può essere schematizzata come in Figura 2, ovvero come un singolo corpo rigido collegato al telaio mediante due vincoli di cerniera e carrello, rispettivamente in C e D. Ai due estremi liberi A e B sono rappresentate le reazioni dai portamozzi delle ruote, dovute all'inerzia del veicolo in curva.

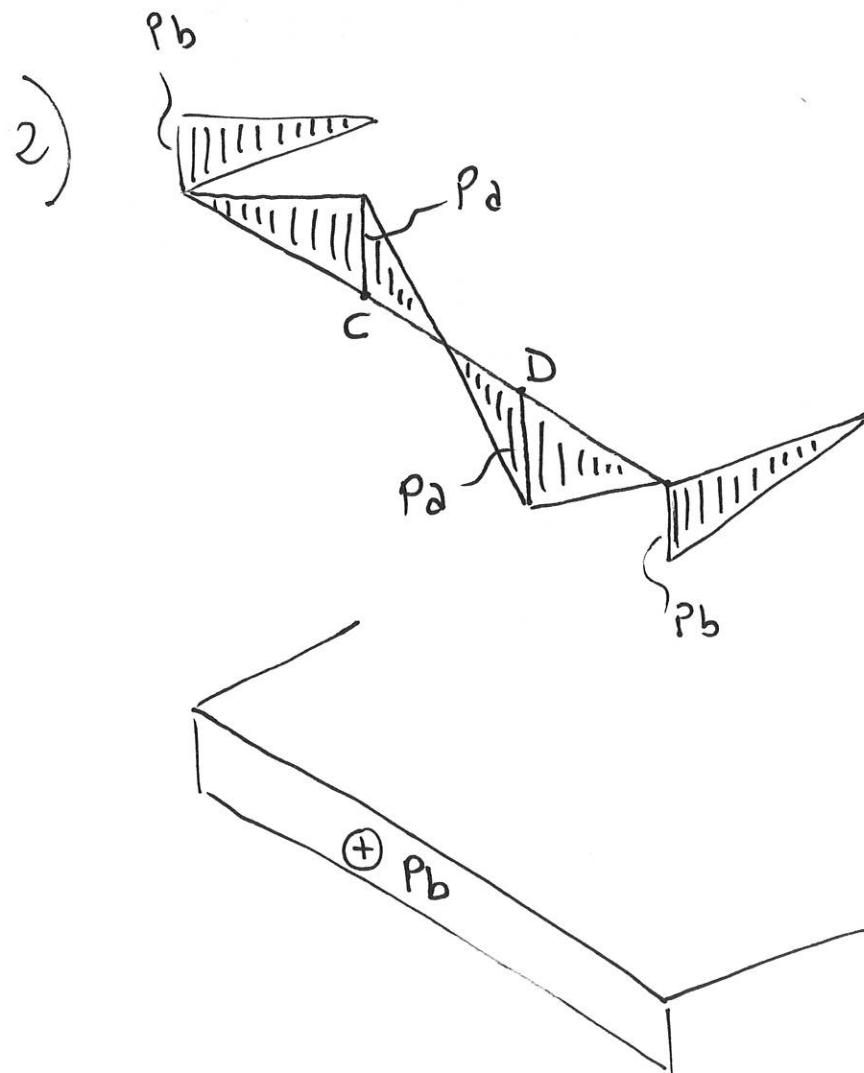
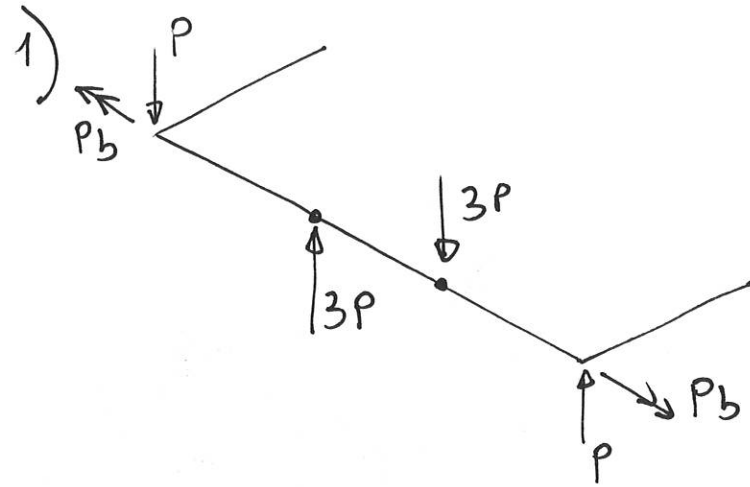
Considerando lo schema di Figura 2 e i dati riportati di seguito, si chiede di:

- 1) Calcolare le reazioni vincolari.
- 2) Tracciare i diagrammi delle azioni interne, limitatamente per il momento torcente M_t e flettente M_f .
- 3) Considerando la barra a sezione circolare piena costante e diametro d , determinare la sezione più sollecitata.
- 4) Verificare staticamente la struttura a prima plasticizzazione nella sezione più sollecitata, considerando un sovraccarico pari a $P = 2P_0$ ed il coefficiente di intaglio K_t indicato in tabella.
- 5) Eseguire la verifica a fatica della sezione più sollecitata considerando $P(t) = P_0 \sin(\omega t)$ ed il medesimo intaglio.

Dati:

a	400mm	Dimensione geometrica
b	300mm	Dimensione geometrica
d	40mm	Diametro nominale barra
P_0	2000N	Carico base
$K_{t_{f,t}}$	1.3	Coefficiente di intaglio teorico (in C e D) per flessione e torsione

r	2mm	Raggio di intaglio (in C e D)
Rm	800 MPa	Tensione a rottura
Rs	600 MPa	Tensione a snervamento
b ₂	0.85	Coefficiente dimensionale a fatica
b ₃	0.9	Coefficiente finitura superficiale a fatica
√ρ	0.25	Parametro materiale per sensibilità intaglio a fatica

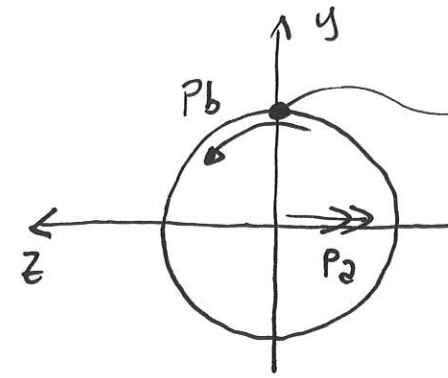


$$M_t \left(\frac{1}{\dots} \right)$$

$$M_t \left(\frac{1}{\dots} \right)$$

3) Le sezioni in C & D sono le più sollecitate

4) in C



$$\sigma = \frac{(2P_0) a 32}{\pi d^3} = 255 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{(2P_0) b 16}{\pi d^3} = 95 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{GT} = \sqrt{(\sigma_{kt})^2 + 4(\tau_{kt})^2} = 413 \text{ MPa}$$

$$\eta = \frac{600}{413} = 1.45$$

5) $\sigma_2 = \frac{32 P_0 a}{\pi d^3} = 127.5 \text{ MPa}$ $\sigma_m = 0$

$\tau_2 = \frac{16 P_0 b}{\pi d^3} = 47.5 \text{ MPa}$ $\tau_m = 0$

$q = \frac{1}{1 + \frac{\sqrt{r}}{\sqrt{r}}} = 0.85$ $k_f = 1 + q(k_t - 1) = 1.255$

$$\sigma_{GP}^* = \sqrt{\sigma_2^2 + \left(\frac{\sigma_{lim}}{\tau_{lim}}\right)^2 \tau_2^2} < \frac{\sigma_{lim}}{\eta}$$

$$\sigma_{lim} = \sigma_{Fat} = \frac{0.5 R_m b_2 b_3}{k_f} = 244 \text{ MPa}$$

$$\tau_{lim} = \tau_{Fat} = \frac{0.25 R_m b_2 b_3}{k_f} = 122 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{GP}^* = 158.6 \text{ MPa}$$

$$\eta = \frac{244}{158.6} = 1.54 \quad \checkmark$$