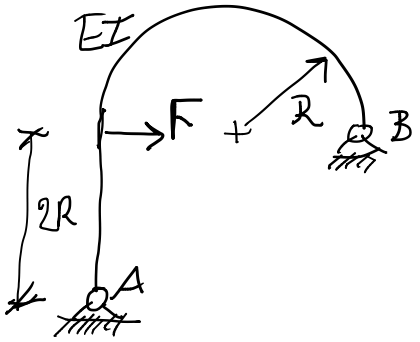
UNITS - Esame di Scienza delle costruzioni (061IN)
Esempi di domande d'esame, a.a. 2020/2021

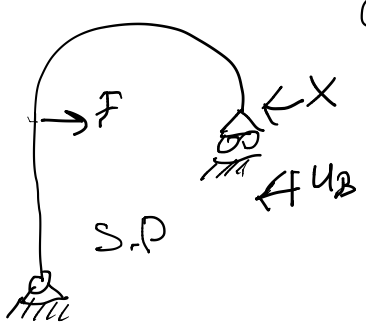
Il commento e le tracce riportate in questo file hanno il solo scopo di indicare il metodo da applicare e i passaggi principali. In sede di esame è richiesto di rispondere in maniera puntuale e completa alle domande.

I PARTE

1. Risolvere la struttura assegnata assumendo che la rigidezza flessionale della struttura sia pari ad EI e trascurando la deformabilità assiale. Disegnare i diagrammi quotati delle caratteristiche della sollecitazione (N, T, M). Durante la risoluzione, disegnare chiaramente gli schemi ausiliari utili (struttura principale, eventuali schemi parziali, ecc.).



COMMENTO



Eq di congruenza: $u_B = 0$

Per calcolare u_B si può utilizzare il PLV. Gli schemi utili sono i seguenti:

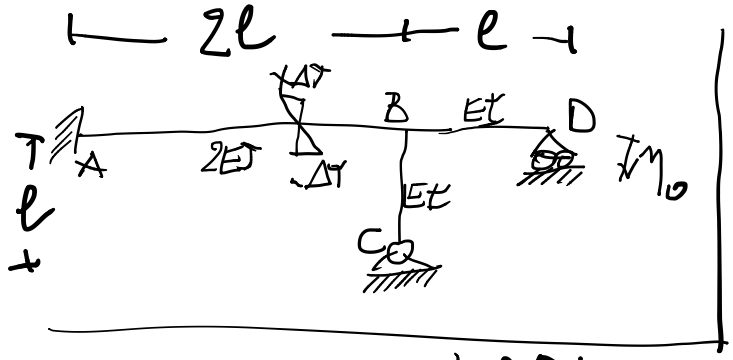
SIST STATICAMM (delle FORZE) (*)

SIST CINEM AMM (sist reale = S.P)

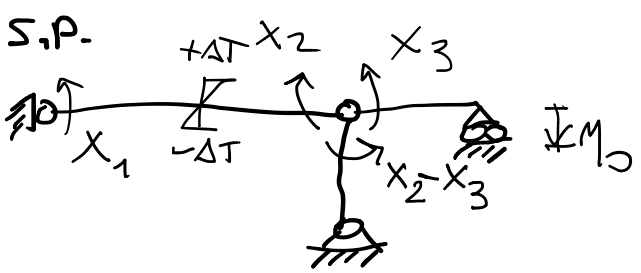
$L_{ve} = L_{vi}$, $L_{ve} = 1 \cdot u_B$, $L_{vi} = \int_{Str} M^* \chi \, dS = \int_{Str} M^* \frac{M}{EI} \, dS$

$M(F,X)$ è il diagr del mom flettente nella struttura reale. Esso può essere anche ottenuto dalla relaz $M(F,X) = M^0(F) + X M^*$. $M^0(F)$ dipende dai "carichi esterni", in questo caso solo F.
Ogni volta che è necessario equilibrare una struttura isostatica si segnano sempre gli schemi di corpo libero.

2. La struttura iperstatica riportata in figura è sollecitata da una variazione termica a farfalla sul tratto AB (h: altezza della sezione) e da un cedimento vincolare in D. Le rigidezze flessionali nei tratti valgono: in AB, 2EI; in BC e BD, EI. Individuare una struttura principale e, trascurando la deformabilità assiale, impostare, senza risolverlo, il sistema di equazioni che permette di determinare le incognite iperstatiche. In seguito, scegliere a piacere una delle incognite iperstatiche e disegnare il diagramma del momento flettente della struttura principale caricata unicamente da questa quantità.



COMMENTO



EQ. DI CONGRUENZA $[\varphi+\circlearrowright]$

$$\begin{cases} \varphi_A = 0 \\ \varphi_{BA} = \varphi_{BC} \\ \varphi_{BD} = \varphi_{BC} \end{cases}$$

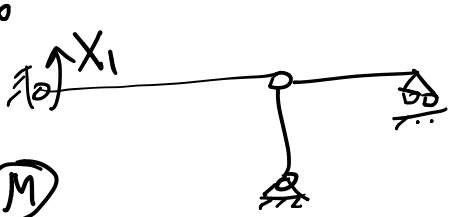
$$\frac{X_1 2\ell}{3\cdot 2EI} + \frac{\alpha\Delta T}{h} 2\ell + \frac{X_2 2\ell}{6\cdot 2EI} = 0$$

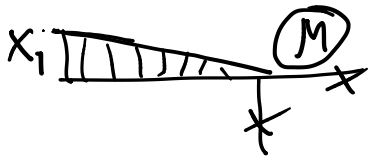
$$-\frac{X_2 \cdot 2\ell}{3\cdot 2EI} - \frac{X_1 \cdot 2\ell}{6\cdot 2EI} - \frac{\alpha\Delta T}{h} 2\ell = \frac{(X_2 - X_3)\ell}{3EI}$$

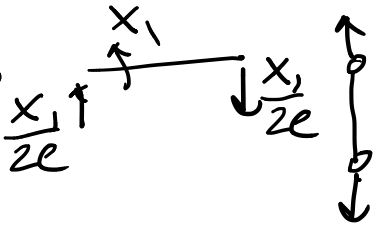
ROT. INDOTTA DA η_0

$$\frac{X_3 \ell}{3EI} - \frac{\eta_0}{\ell} = \frac{(X_2 - X_3)\ell}{3EI}$$

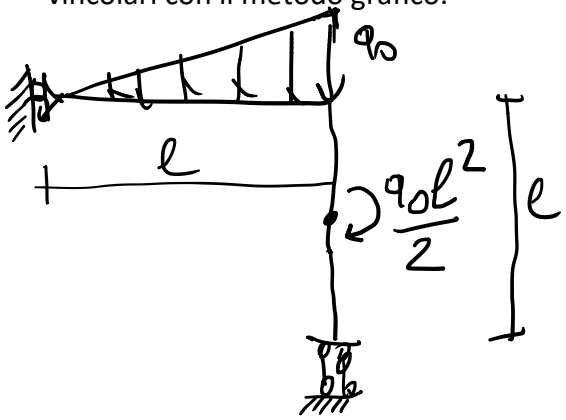
Se scelgo X_1:

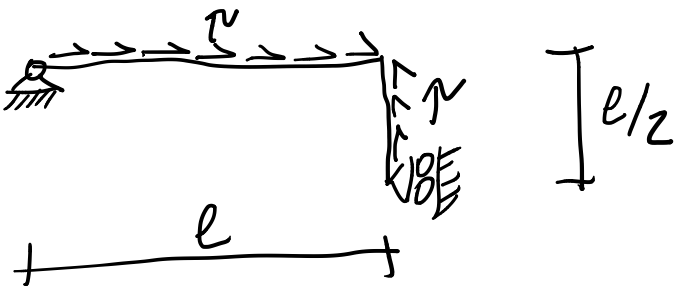




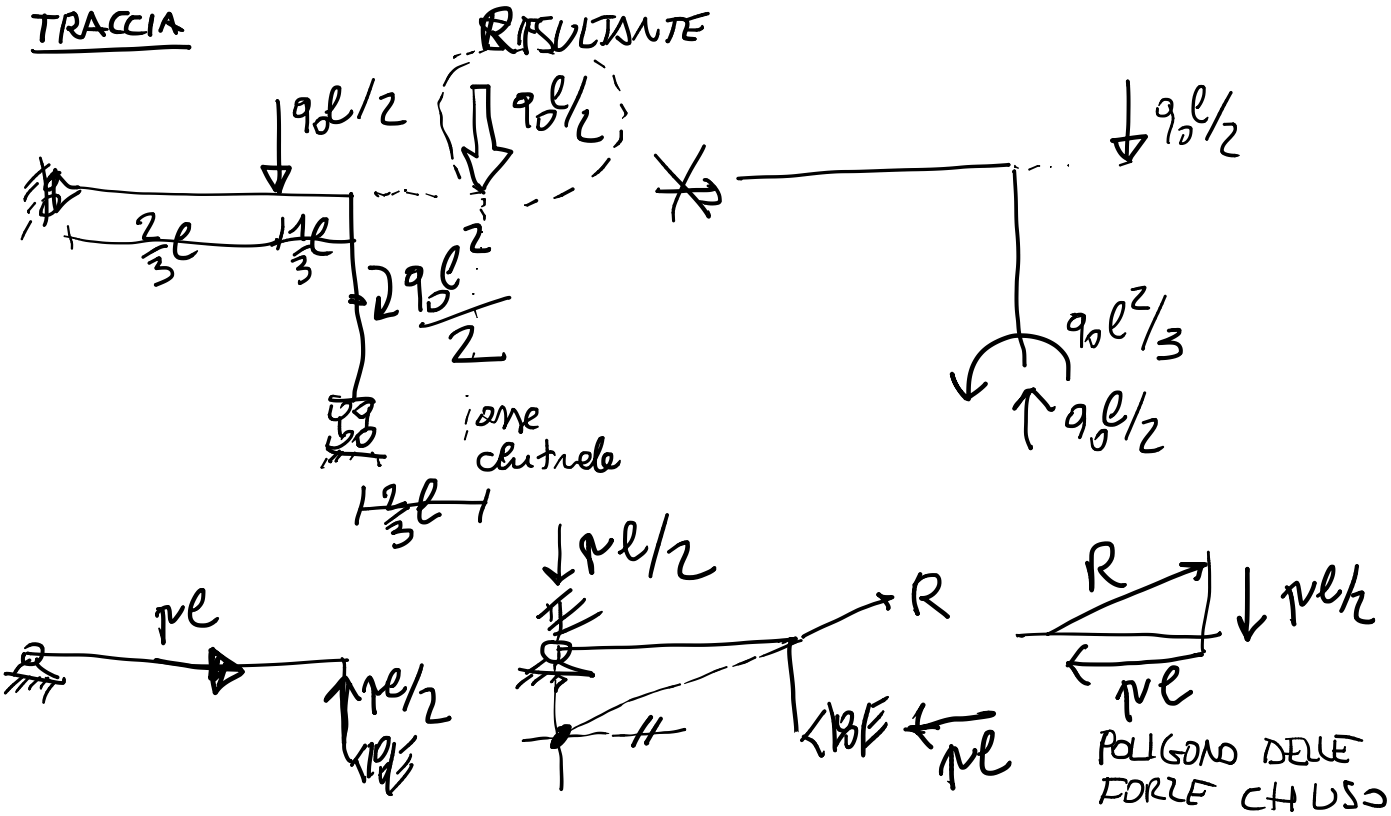


3. Assegnati i seguenti problemi, determinare la risultante dei carichi e calcolare le reazioni vincolari con il metodo grafico.

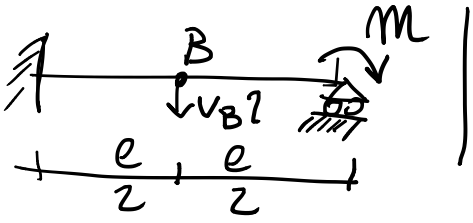




TRACCIA

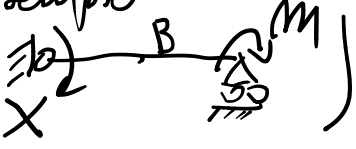


4. Calcolare lo spostamento del punto B della struttura iperstatica riportata in figura.



COMMENTO

Risolvere prima l'iperstatica attraverso una S.P. (esempio



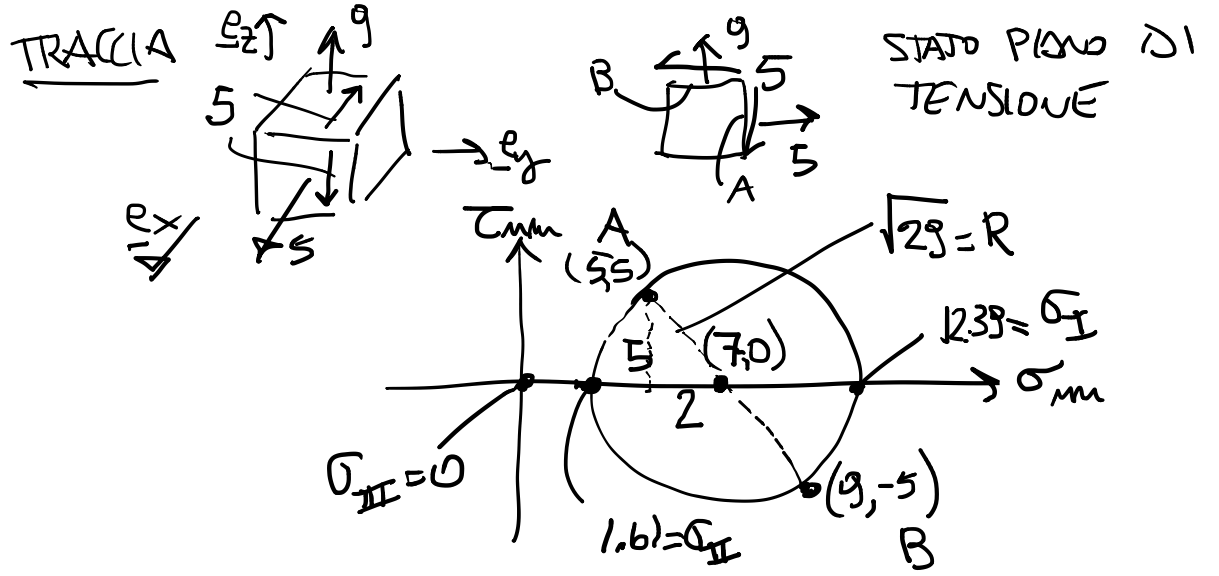
poi calcolare lo spostamento v_B della S.P congruente (con X che soddisfa l'ep di congruenza)

Nel nostro caso

$X = M/2$. Si può calcolare v_B mediante linea elastica o PLV

II PARTE

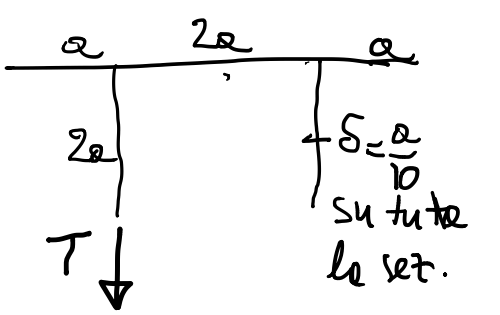
1. In un punto P di un mezzo continuo lo stato di sforzo rispetto ad una base ortonormale {$\mathbf{e}_x$, $\mathbf{e}_y$, $\mathbf{e}_z$} è rappresentato dalla matrice [σ] = [[5, 0, -5] [0, 0, 0] [-5, 0, 9]] (MPa). Calcolare le 3 tensioni principali in P e disegnare i 3 cerchi di Mohr. Calcolare la massima tensione tangenziale e impostare la verifica di resistenza con il criterio di von Mises.



MASSIMA τ: $\frac{\sigma_I}{2} = 6.20$ MPa

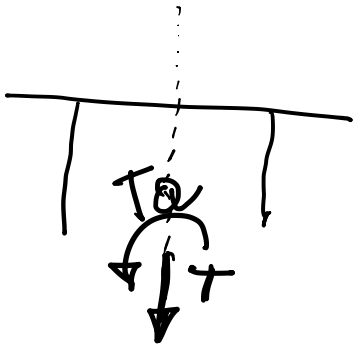
verifica von Mises ($\sigma_{II} = 0$): $\sqrt{\sigma_I^2 + \sigma_{II}^2 - \sigma_I \sigma_{II}} \leq \sigma_0$ ← valore non specificato nel testo

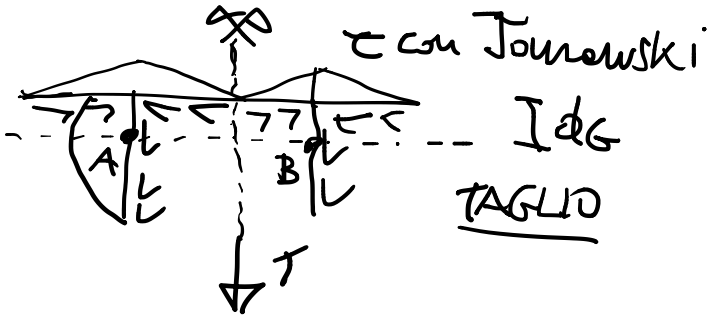
2. La sezione rappresentata è soggetta ad una forza tagliante T. Determinare in quale punto si trova la massima tensione tangenziale e, applicando il criterio di von Mises, indicare l'espressione che permette di svolgere la verifica di sicurezza una volta che i valori delle varie grandezze siano note. Nella risposta, NON calcolare esplicitamente il momento centrale d'inerzia J.

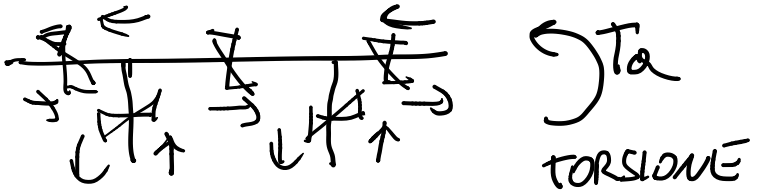
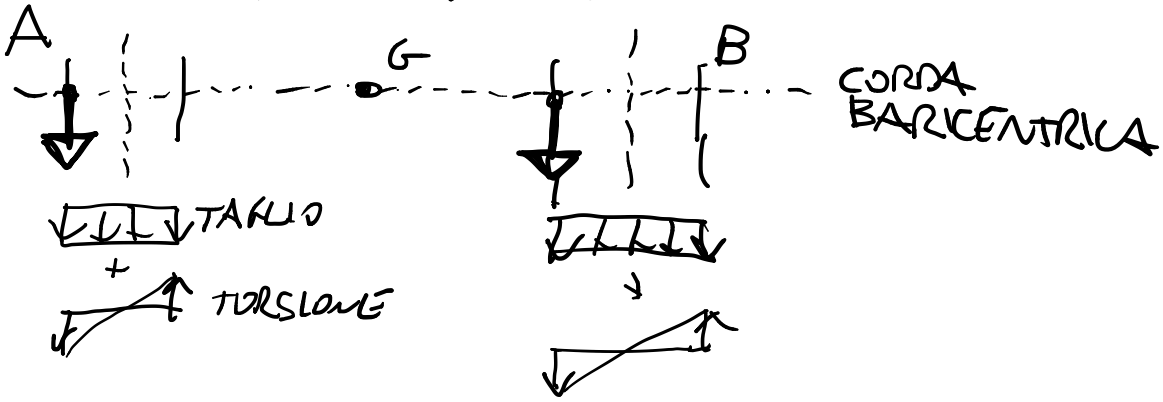


COMMENTO

È necessario calcolare il baricentro (dist. dG). La sez. è simmetrica, quindi, al problema del taglio si aggiunge quello della torsione:







I punti più sollecitati sono in A e B, lato SINISTRO perchè lì $\tau_{TAGLIO} + \tau_{TORSIONE}$ sono concordi.