- §. 6 -

Sollecitazione composta di flessione e taglio -

Nello studio della sollecitazione composta di flessione e taglio occorre applicare i criteri a pag: Cap. VI- §1-

Si presenta quindi il problema della determinazione delle tensioni ideali massime in una data sezione dove esistono simultaneamente la σ_z e la τ_{yz}.

Secondo la (83) le tensioni principali sono:

$$\left.\begin{matrix}\sigma_1 = \\ \sigma_2 = \end{matrix}\right\} \frac{\sigma_z}{2} \pm \frac{1}{2}\sqrt{\sigma_z^2 + 4\tau_{yz}^2} \qquad (83)$$

e le tensioni ideali $E\varepsilon_1$ ed $E\varepsilon_2$ sono

$$\left.\begin{matrix}E\varepsilon_1 = \\ E\varepsilon_2 = \end{matrix}\right\} \frac{m-1}{2m}\sigma_z \pm \frac{m+1}{2m}\sqrt{\sigma_z^2 + 4\tau_{yz}^2} \qquad (91)$$

Su una sezione trasversale i punti di una corda parallela all'asse neutro, per le già fatte ipotesi, sono sollecitati da un equale valore di σ_z e da un equale valore di τ_{yz}: sarà opportuno allora ricavare mediante la (83) le tensioni principali massime e minime e poi le tensioni ideali massime $E\varepsilon_1$ e $E\varepsilon_2$ mediante le (91) -

Può essere utile rappresentare l'andamento di σ_z e quello di τ_{yz} in una sezione trasversale mediante un diagramma, quindi costruire graficamente, secondo il teorema di Pitagora, il radicale che compare nella (159) ed infine rappresentarle le tensioni ideali E_{ε}, ed E_{ε_2}.

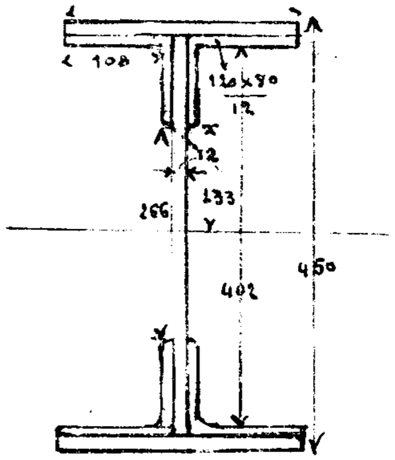
Se M è predominante su T, come generalmente accade nella sezione più sollecitata di travi lunghe soggette a flessione e taglio, qualunque sia la forma della sezione, la tensione unitaria massima ha luogo nella sezione retta in cui si verifica il massimo momento flettente e coincide con il massimo delle tensioni normali σ_z in detta sezione, cioè si verifica nelle fibre più distanti dall'asse neutro (per esse $\tau_{yz}=0$) in tal caso l'equazione di stabilità è quella stessa della flessione semplice ossia ha:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}\, y}{I}$$

Esempio.-

Verificare la stabilità nella sezione della trave a doppio T rappresentata in figura (sezione composta) sollecitata da uno sforzo di taglio $T = 15^t$ e da un momento flettente

$$M = 1000\ tcm$$



$$I = \frac{1}{12}\left(25,2\ \overline{45}^3 - 21,6 \times \overline{40.2}^3 - 2,4 \times \overline{26.6}^3\right)$$

$$= \frac{1}{12}\left(25,2 \times 91125 - 21,6 \times 5448,12 - 2,4 \times 18821,09\right)$$

$$= 38200\ cm^4$$

La tensione unitaria normale ai lembi della sezione è

$$\sigma' = \frac{My'}{I} = \frac{1000 \times 22.5}{38200} = 0,59\ t/cm^2 = 590\ kg/cm^2.$$

Determiniamo la tensione principale ideale che si verifica al termine dei gambi verticali dei cantonali.

$$m = \frac{1}{8}\left(25{,}2 \cdot \overline{45}^2 - 21{,}6 \times \overline{40{,}2}^2 - 3{,}6 \cdot \overline{26{,}6}^2\right) = 1700 \text{ cm}^3$$

quindi

$$\tau = \frac{T\,m}{I\,b} = \frac{12 \cdot 1700}{38\,200 \cdot 1{,}2} = 0.44 \ {}^{t}/_{cm^2}$$

$$\sigma'' = \frac{M y''}{I} = \frac{1000 \times 13.3}{38\,200} = 0.348 \ {}^{t}/_{cm^2}$$

ponendo nella (160) $m = 4$

$$\sigma_i = \frac{3}{8}\sigma + \frac{5}{8}\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \frac{3}{8}\,0.348 + \frac{5}{8}\sqrt{0.12 + 0.76} = 0.71 \ {}^{t}/_{cm^2} = 710 \ {}^{kg}/_{cm^2}$$

questa tensione principale ideale è, come si vede, notevolmente maggiore della sollecitazione che si verifica, per effetto della flessione nelle fibre più distanti dall'asse neutro.