

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Determinazione dell'ellisse centrale ed il nocciolo centrale di inerzia

→ Sezione a T

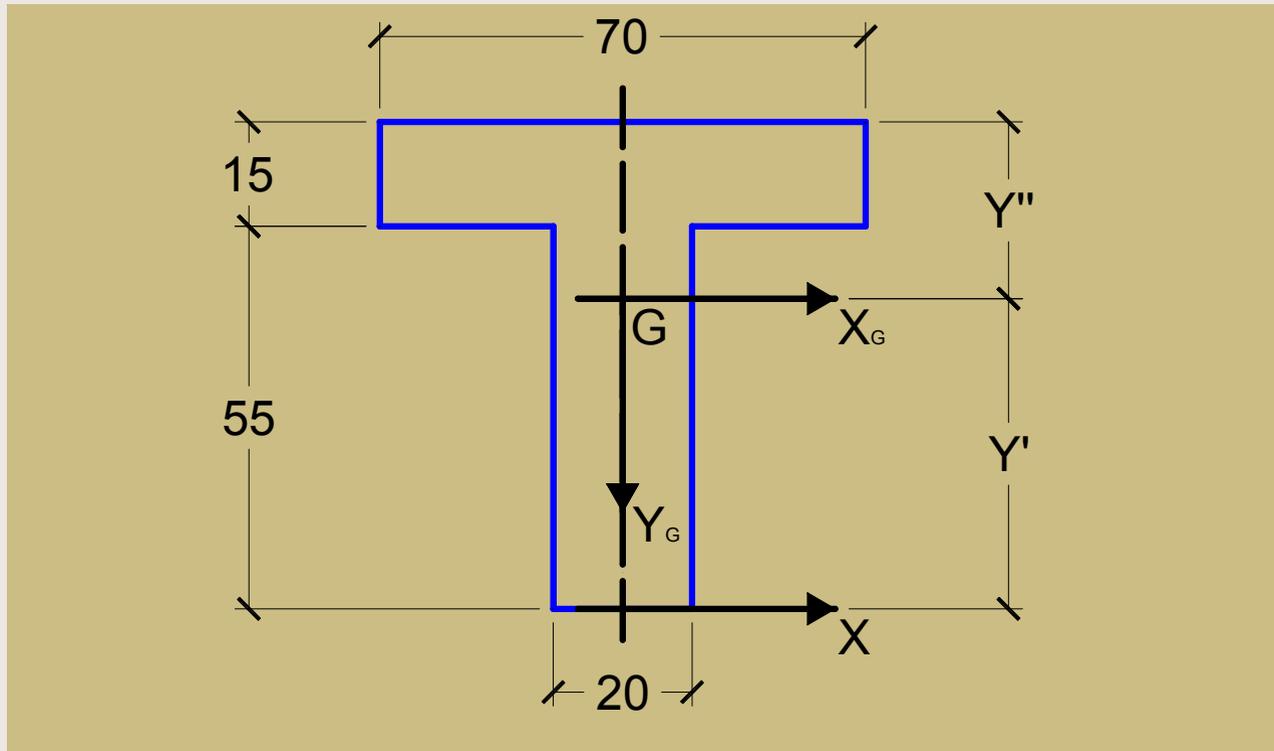


Figura 1 [Quote in cm]

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Facendo riferimento alla figura 1, la sezione rappresentata è simmetrica rispetto l'asse Y_G .

A priori è possibile affermare quindi che il baricentro sarà individuato su tale asse che si definisce baricentrico principale di inerzia.

Si passa ora alla definizione delle grandezze necessarie per la caratterizzazione geometrica della sezione.

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Area	$A = 700 \times 150 + 550 \times 200 = 215 \times 10^3 \text{ mm}^2$
Momento statico rispetto X:	$S_X = (700 \times 150) \times 625 + (550 \times 200) \times 275$ $= 95.875 \times 10^6 \text{ mm}^3$

Lo scopo dell'esercizio è quello di ricavare innanzitutto gli assi principali di inerzia.

Una volta calcolato il momento statico della sezione rispetto l'asse delle ascisse, l'ordinata del baricentro (Y_G) sarà riferita all'asse X coincidente con l'intradosso della sezione.

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Baricentro

$$Y'' = \frac{S_X}{A} = 254.1 \text{ mm}$$

$$Y' = Y_G = \frac{S_X}{A} = 445.9 \text{ mm}$$

A questo punto risulta agevole il calcolo dei momenti principali di inerzia della sezione in esame considerando il contributo delle diverse aree separatamente (si procede considerando la sezione a T come composta da due rettangoli).

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Momenti principali di inerzia rispetto X_G :	$I_{X_G} = \frac{700 \times 150^3}{12} + 105000 \times 179.1^2 + \frac{200 \times 550^3}{12} + 110000 \times 170.9^2 = 9.55 \times 10^9 \text{ mm}^4$
Momenti principali di inerzia rispetto Y_G :	$I_{Y_G} = \frac{150 \times 700^3}{12} + \frac{550 \times 200^3}{12} = 4.65 \times 10^9 \text{ mm}^4$

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Per la determinazione dell'ellisse centrale di inerzia si esegua dapprima il calcolo dei raggi giroatori principali di inerzia ed una volta noti questi, l'ellisse si traccia disponendo i semidiametri e perpendicolarmente agli assi X_G e Y_G a partire dal baricentro G . Vedi figura 2.

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Raggio giratore principale di inerzia rispetto X_G :	$\rho_X = \sqrt{\frac{I_{X_G}}{A}} = \sqrt{\frac{9.55 \times 10^9}{215 \times 10^3}} = 210.8 \text{ mm}$
Raggio giratore principale di inerzia rispetto Y_G :	$\rho_Y = \sqrt{\frac{I_{Y_G}}{A}} = \sqrt{\frac{4.65 \times 10^9}{215 \times 10^3}} = 147 \text{ mm}$

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

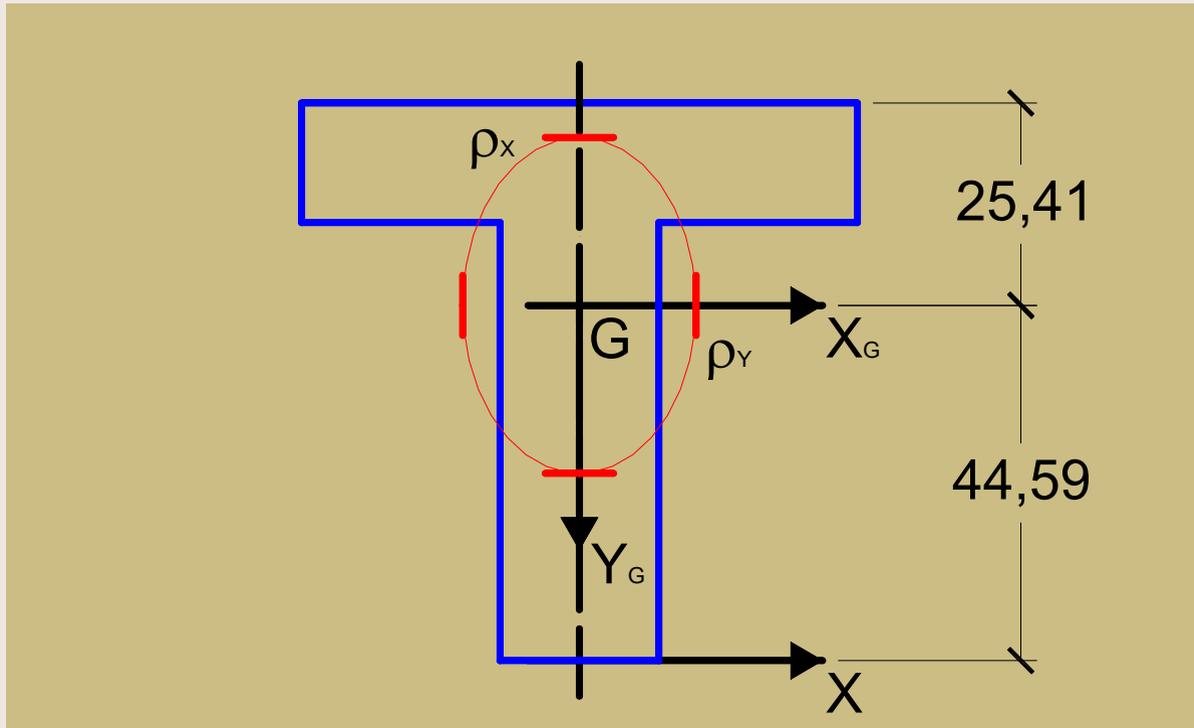


Figura 2 [Quote in cm]

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Come già noto, il nocciolo centrale di inerzia è il luogo geometrico dei centri di pressione tali per cui l'asse neutro sia tangente alla sezione. Mentre tale condizione è facilmente verificabile per una sezione rettangolare allo stesso modo si può ragionare per la trattazione della sezione a T. Per tracciare il nocciolo centrale d'inerzia si determina la posizione dei punti fondamentali grazie alla distanza del contorno del nocciolo dal baricentro G ed in seguito si traccia il luogo geometrico unendo i punti prima ottenuti. Vedi figura 3

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

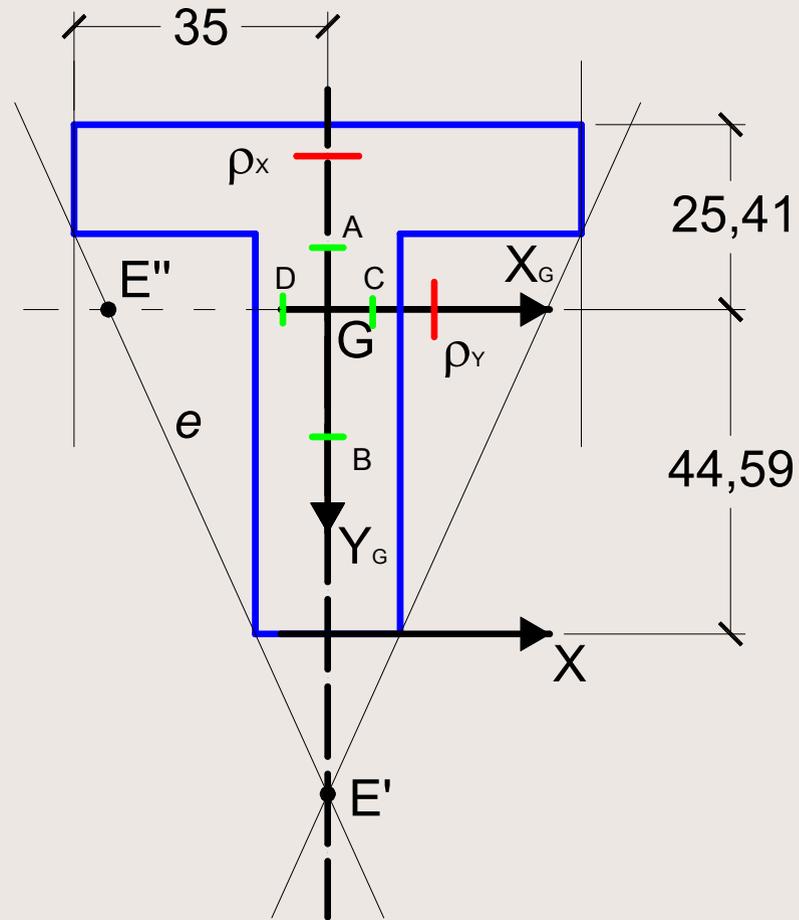


Figura 3 [Quote in cm]

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Distanza AG	$\overline{AG} = \frac{\rho_X^2}{445.9} = 100 \text{ mm}$
Distanza BG	$\overline{BG} = \frac{\rho_X^2}{254.1} = 175 \text{ mm}$
Distanza CG, DG	$\overline{CG} = \overline{DG} = \frac{\rho_Y^2}{350} = 62 \text{ mm}$

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

Mentre per la sezione rettangolare il luogo geometrico presentava una forma romboidale ora per la sezione in esame il nocciolo centrale di inerzia mostra sezione esagonale. Questo è possibile mediante il calcolo dell'antipolo E della retta e (coordinate di E nel sistema X_G e Y_G). Osservando la figura 3 si ricavano:

Distanza GE'	$\overline{GE'} = 666 \text{ mm}$
Distanza GE''	$\overline{GE''} = 303 \text{ mm}$

Scienza delle costruzioni

ESERCITAZIONI

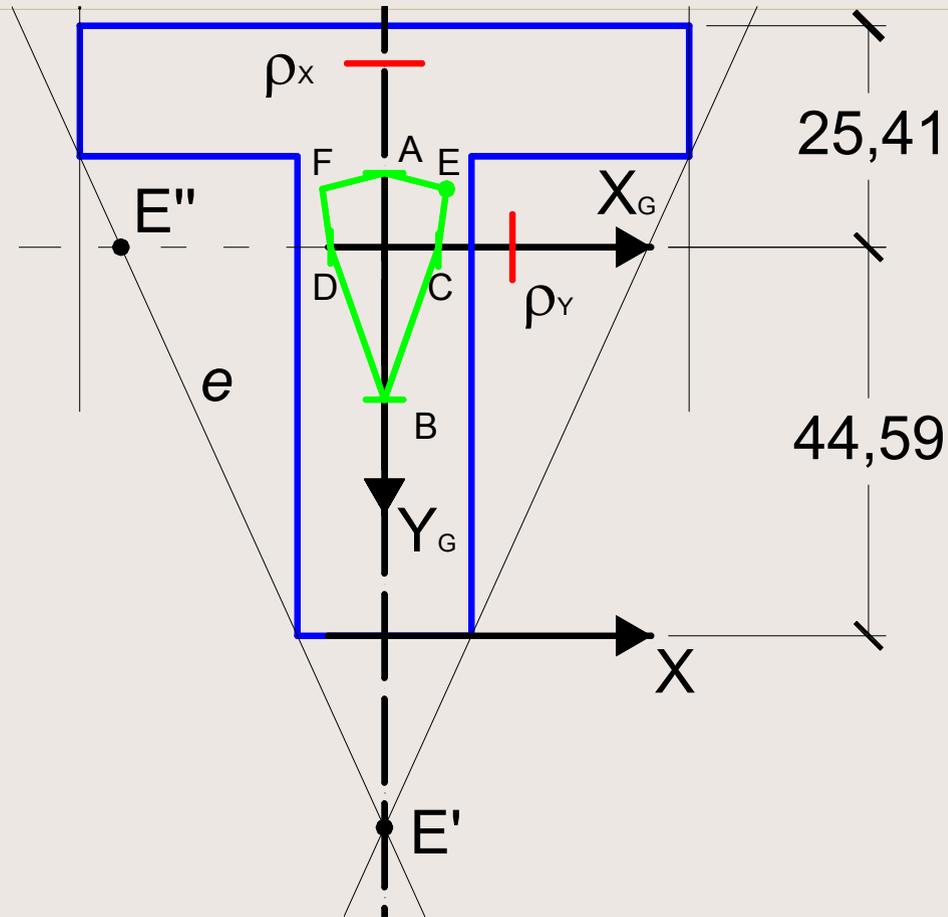


Figura 4 [Quote in cm]