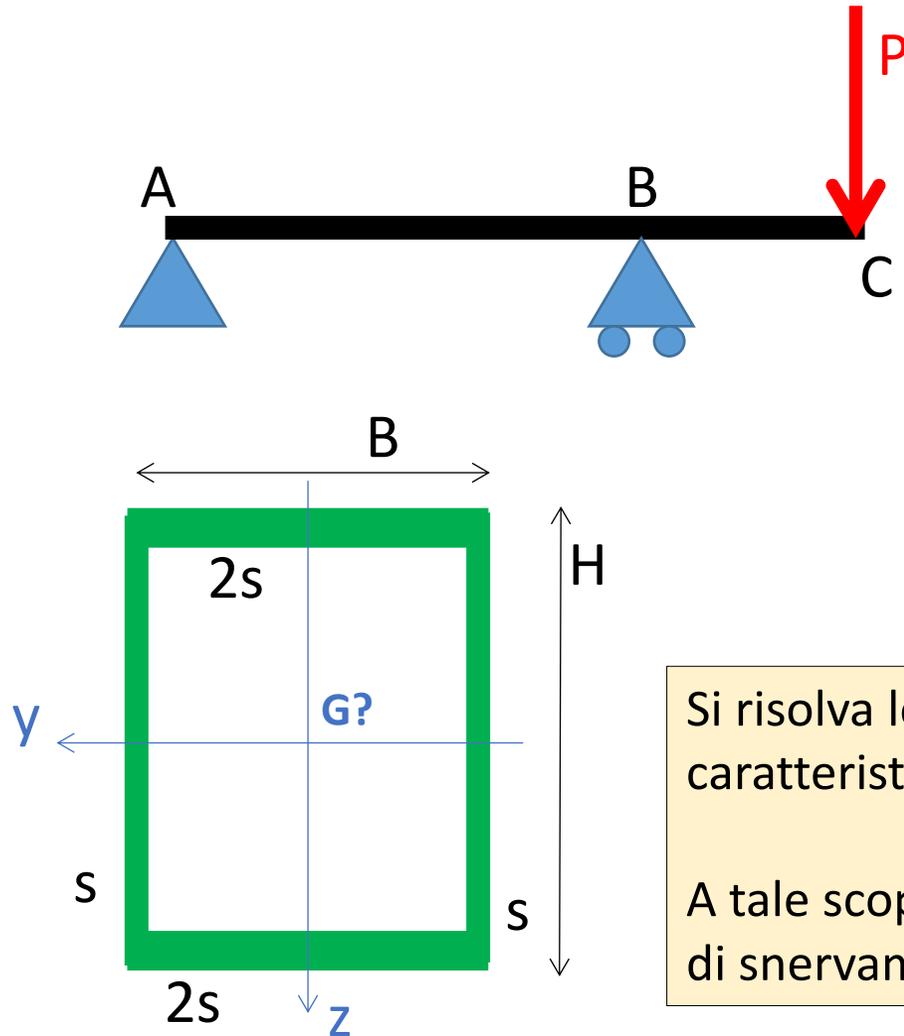




ESERCIZIO 1B

VERIFICA DI RESISTENZA DI UNA STRUTTURA ISOSTATICA IN ACCIAIO

ESERCIZIO 1B



DATI

$$AB = L = 3\text{ m}$$

$$BC = L/2 = 1.5\text{ m}$$

$$P = 10\text{ kN}$$

$$s = 5\text{ mm}$$

$$H = 125\text{ mm}$$

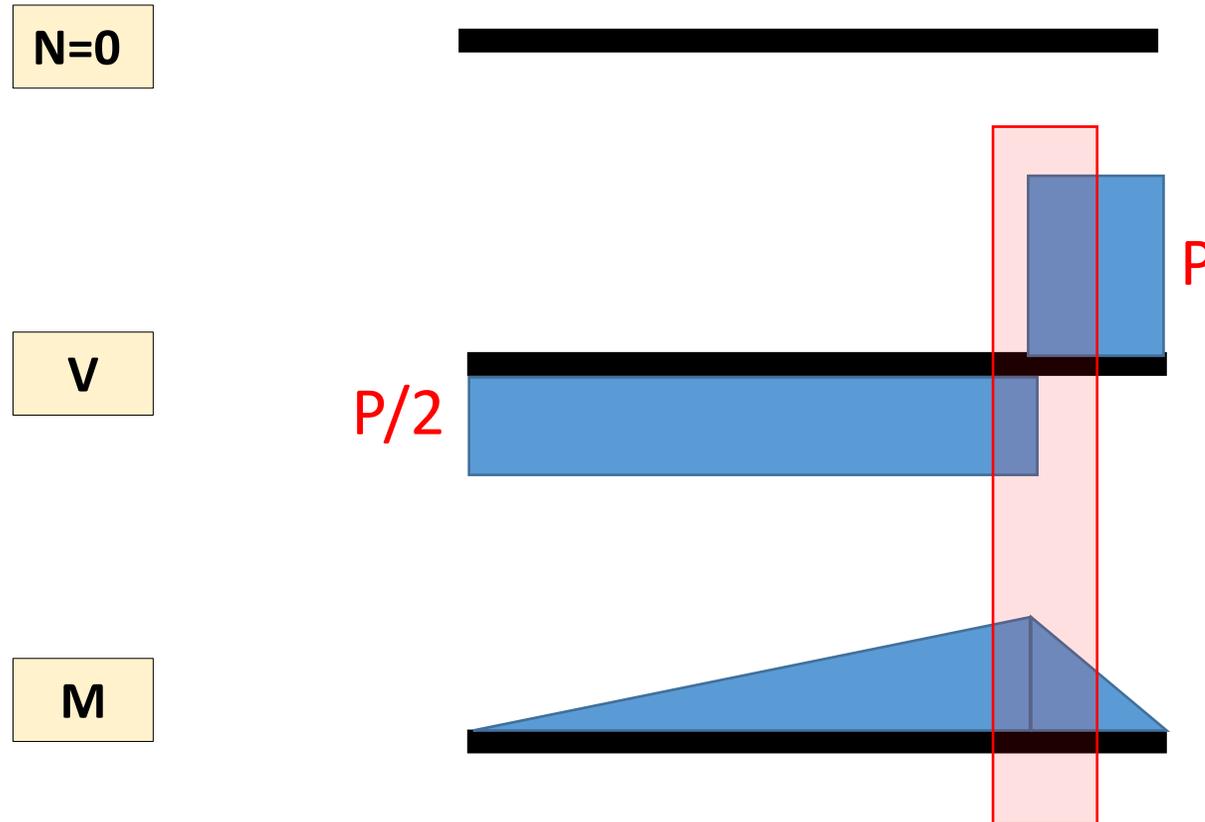
$$B = 100\text{ mm}$$

Come ES 1A
Sezione diversa

Si risolva lo schema statico assegnato, tracciandone i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione e verificando la sezione più sollecitata.

A tale scopo, si considerino i dati riportati in figura, e che la tensione di snervamento dell'acciaio è $\sigma_y = 235\text{ MPa}$

2) Caratteristiche della sollecitazione



Le massime sollecitazioni si riscontrano nella sezione B della trave.

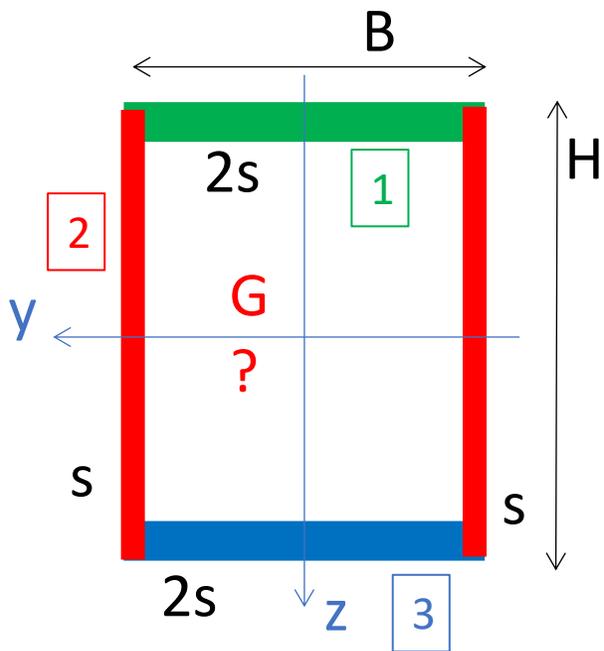
Le verifiche di resistenza verranno svolte in B.

$$V_{\max} = P = 10 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = PL/2 = 15 \text{ kNm}$$

...e 3) sezione più sollecitata

4) Proprietà inerziali della sezione



$$A_1 = b \times 2s$$

$$\text{con } b = B - 2s = 90 \text{ mm}$$

$$h = H - 4s = 105 \text{ mm}$$

$$A_2 = 2 \times H \times s$$

$$A_3 = A_1 = b \times 2s$$

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

(1) Baricentro della sezione (simmetrica!!)

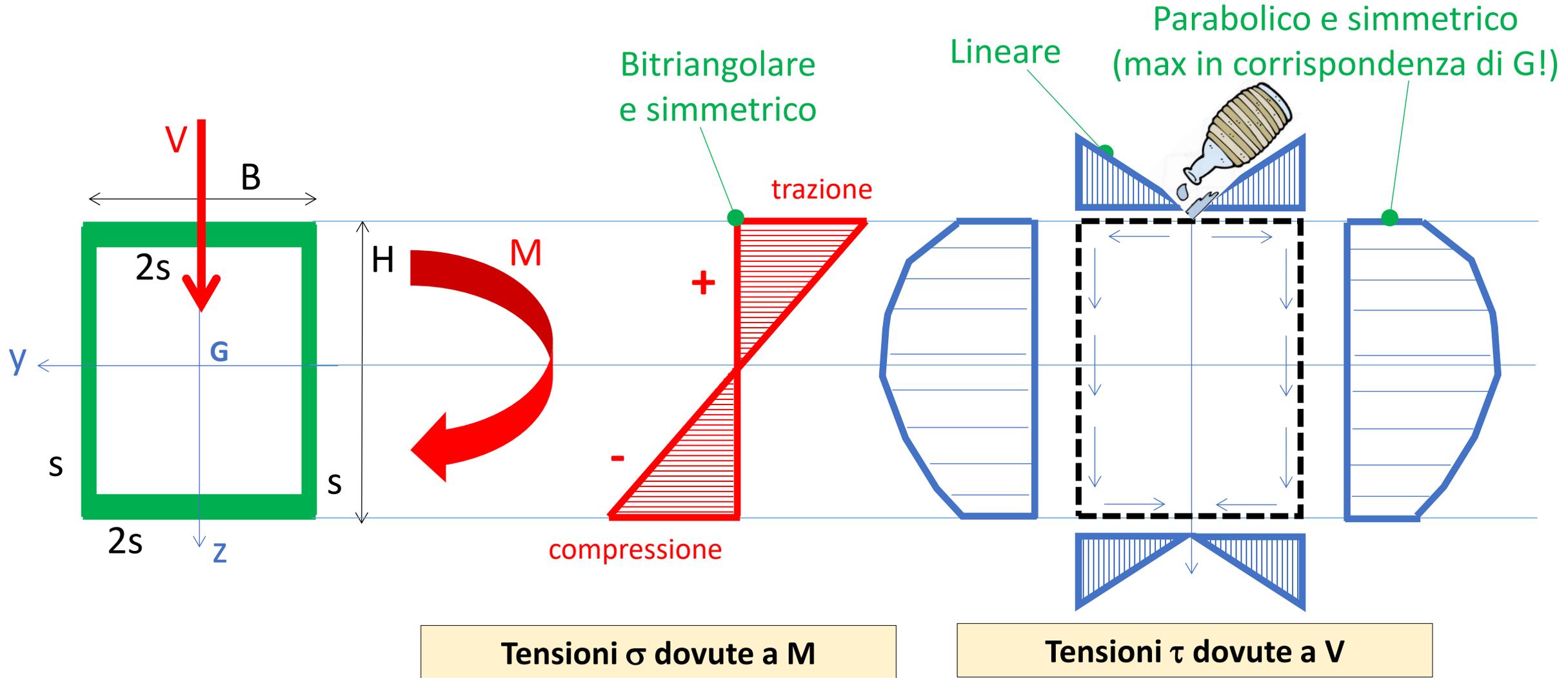
$$z_G = H/2 = 62.5 \text{ mm}$$

$$y_G = B/2 = 50 \text{ mm}$$

(2) Momento d'inerzia

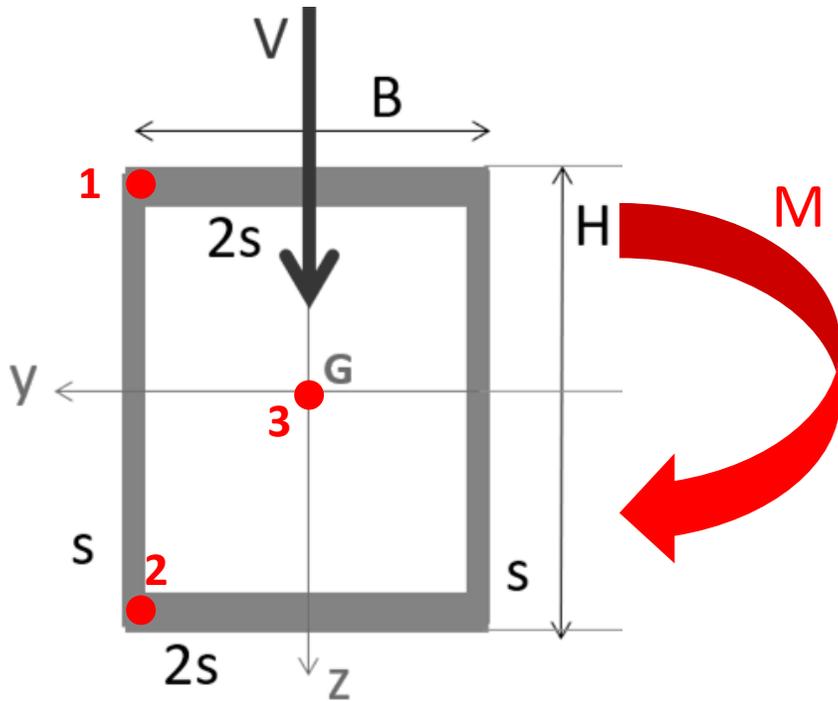
$$\begin{aligned} J_y &= (1/12) \times [(B \times (H^3)) - (b \times (h^3))] = \\ &= (1/12) \times [(1.953 \times 10^8) - (1.041 \times 10^8)] = \\ &= 7.6 \times 10^6 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

5) Diagrammi delle tensioni sulla sezione



(6) Calcolo delle tensioni

TESIONI NORMALI σ DOVUTE A M



trazione

$$\sigma_1 = (M / J_y) \times z_G = + 123.35 \text{ MPa}$$

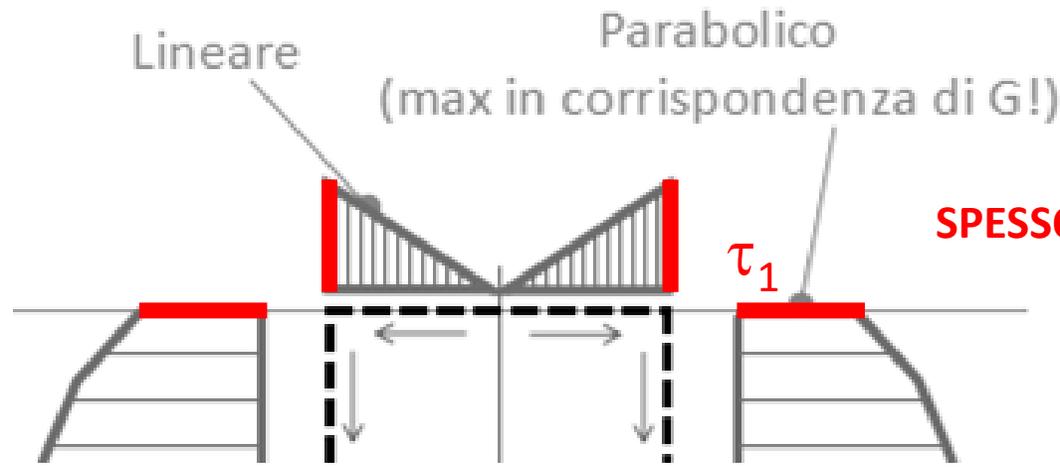
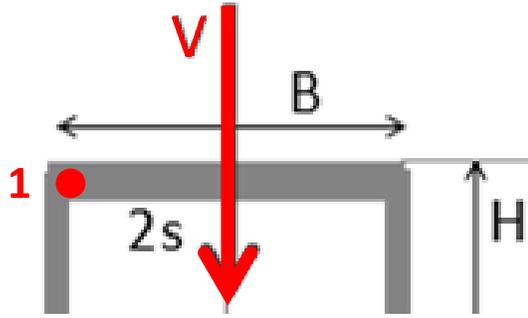
compressione

$$\sigma_2 = (M / J_y) \times (H - z_G) = -123.35 \text{ MPa}$$

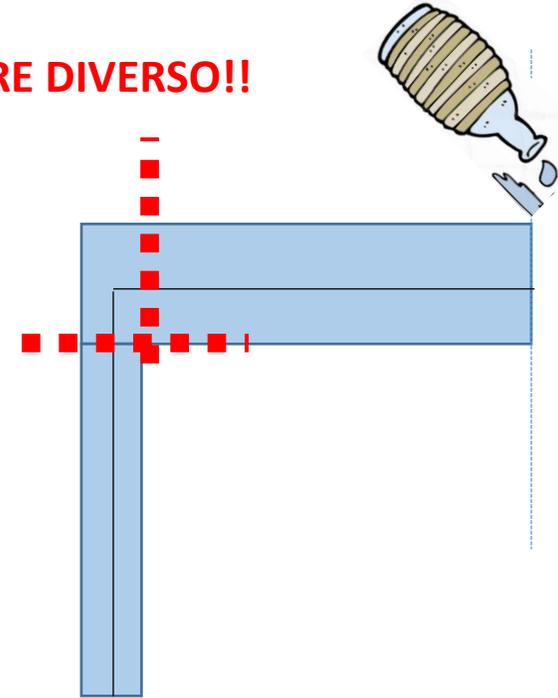
$$\sigma_3 = 0$$

con $M = M_{\max} = PL/2$

.....e **TESIONI TANGENZIALI τ**
DOVUTE A V



SPESSORE DIVERSO!!



$$\begin{aligned}\tau_1 &= (V / J_y) \times (S_y / b) = \\ &= (P / J_y) \times (B \times (z_G - s)) = \\ &= (10000 / (7.6 \times 10^6)) \times (100 \times (62.5 - 5)) = \\ &= 7.56 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$S_y = (B/2) \times 2s \times (z_G - s)$$

$$b = s$$

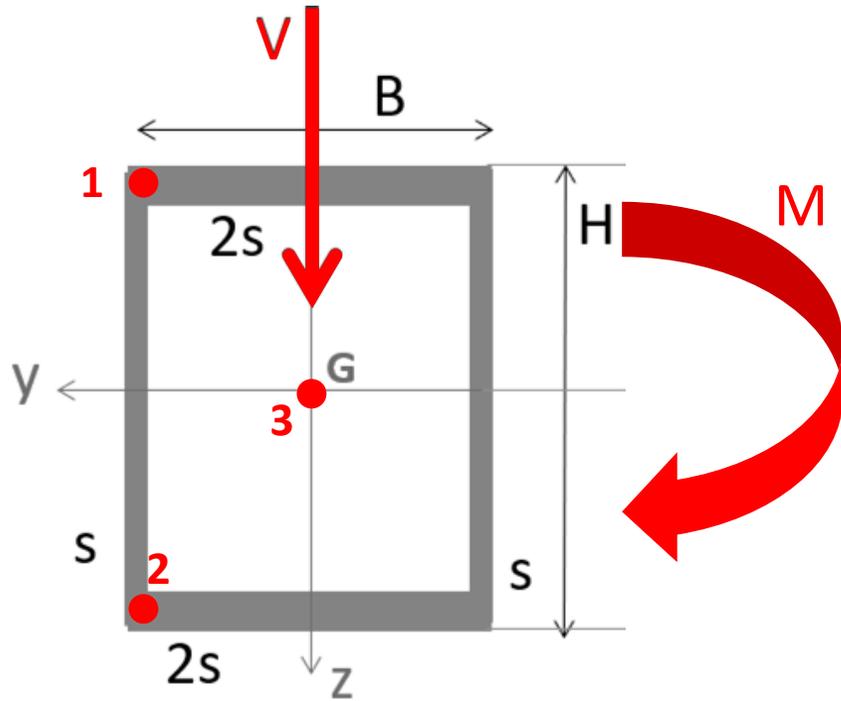
.....e **TESIONI TANGENZIALI τ**
DOVUTE A V

$$\begin{aligned}\tau_3 &= \tau_1 + \Delta\tau = \\ &= 7.56 + 1.81 = \\ &= 9.37 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta\tau &= (V / J_y) \times (\Delta S_y / b) = \\ &= (10000 / (7.6 \times 10^6)) \times (6890.62 / 5) = \\ &= 1.81 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta S_y &= s \times (z_G - 2s) \times (z_G - 2s)/2 = \\ &= 5 \times (62.5 - 10) \times (62.5 - 10)/2 = \\ &= 6890.62 \text{ mm}^3\end{aligned}$$

(7) Verifiche di resistenza (Von Mises)



Riepilogo:

$$\sigma_1 = 123.35 \text{ MPa}$$

$$\tau_1 = 7.56 \text{ MPa}$$

$$\sigma_3 = 0$$

$$\tau_3 = 9.37 \text{ MPa}$$

(7) Verifiche di resistenza (Von Mises)

$$\sigma_1 = +123.35 \text{ MPa}$$

$$\tau_1 = 7.56 \text{ MPa}$$



La verifica di resistenza richiede il calcolo della tensione equivalente (o ideale)

$$\begin{aligned}\sigma_{e,1} &= \sigma_{id,1} = (\sigma_1^2 + 3\tau_1^2)^{0.5} = \\ &= (123.35^2 + 3 \times (7.56^2))^{0.5} = \\ &= (15215.22 + 3 \times 57.15)^{0.5} = \\ &= (15386.68)^{0.5} = \\ &= \mathbf{124 \text{ MPa} < \sigma_y = 235 \text{ MPa}}\end{aligned}$$

