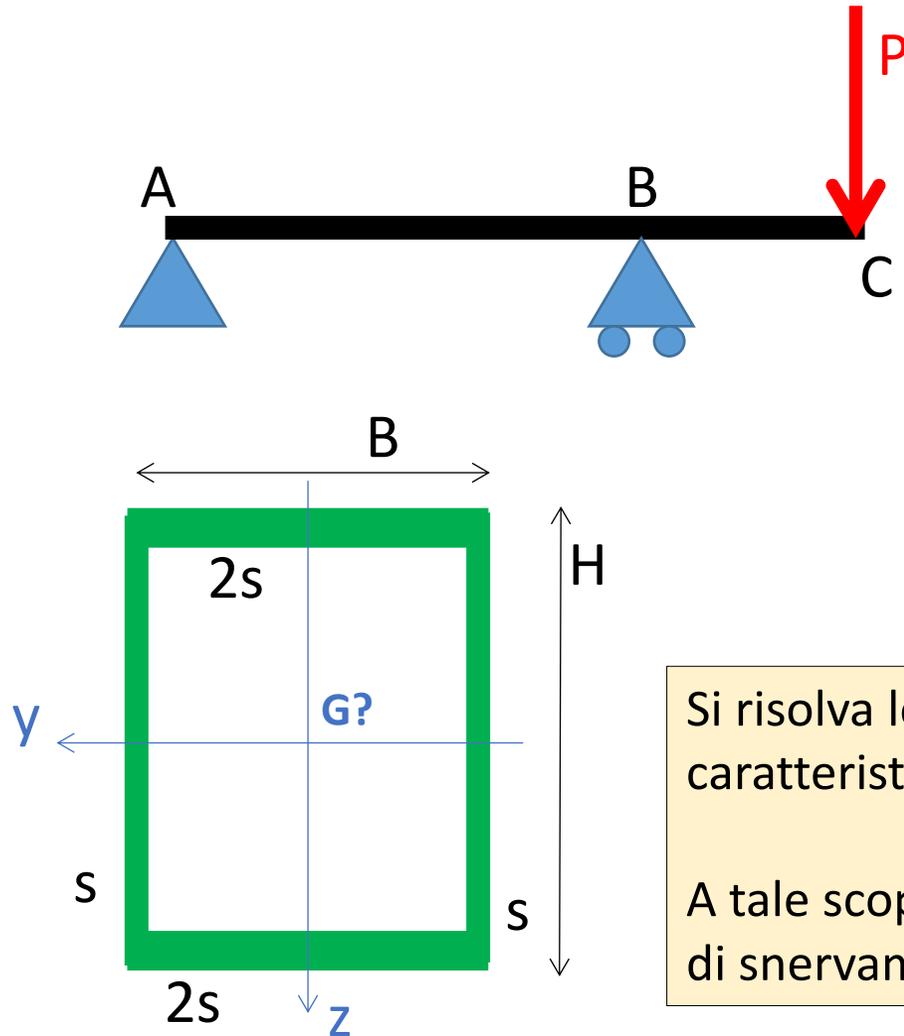




## ESERCIZIO 1C

# VERIFICA DI RESISTENZA DI UNA STRUTTURA ISOSTATICA IN ACCIAIO

# ESERCIZIO 1C



DATI

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

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

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

$$s = 10\text{ mm}$$

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

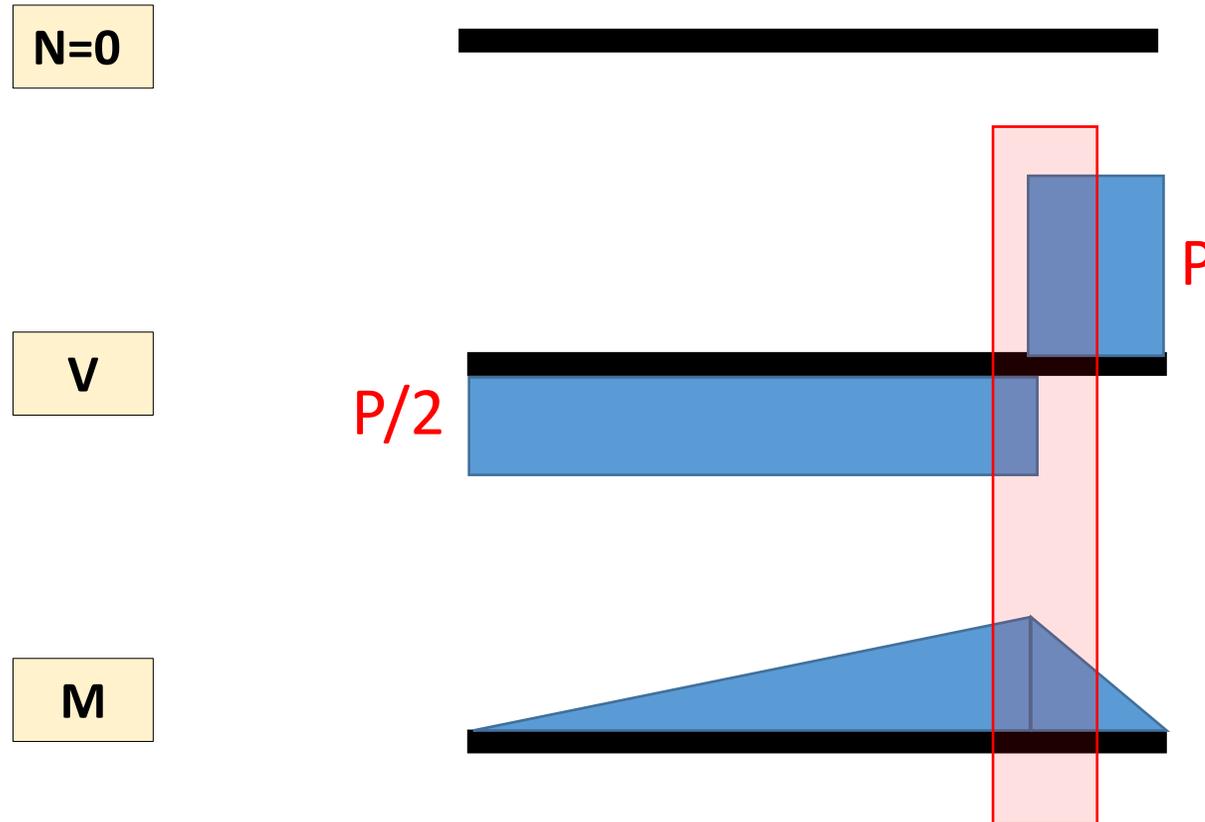
$$B = 100\text{ mm}$$

Come ES 1A  
Sezione diversa

Si risolve 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.

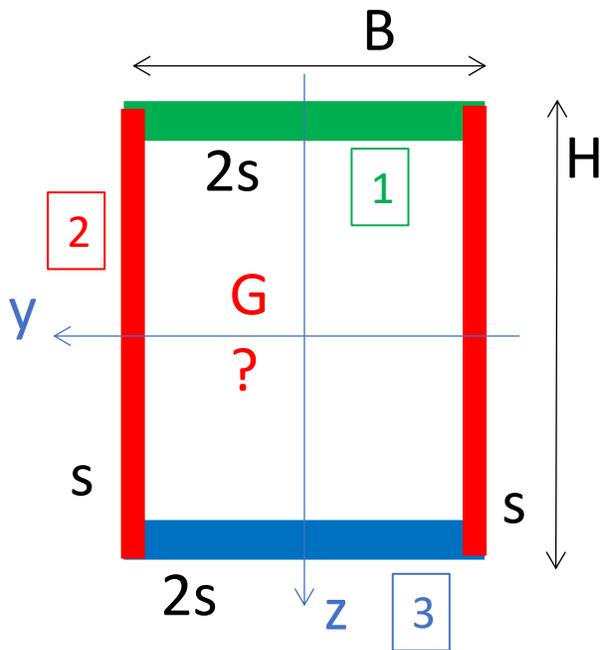
Le verifiche di resistenza verranno svolte in B.

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

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

...e 3) sezione più sollecitata

# 4) Proprietà inerziali della sezione



$$A_1 = b \times 2s$$

$$\text{con } b = B - 2s = 80 \text{ mm}$$

$$h = H - 4s = 85 \text{ mm}$$

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

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

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

(1) Baricentro della sezione (simmetrica!!)

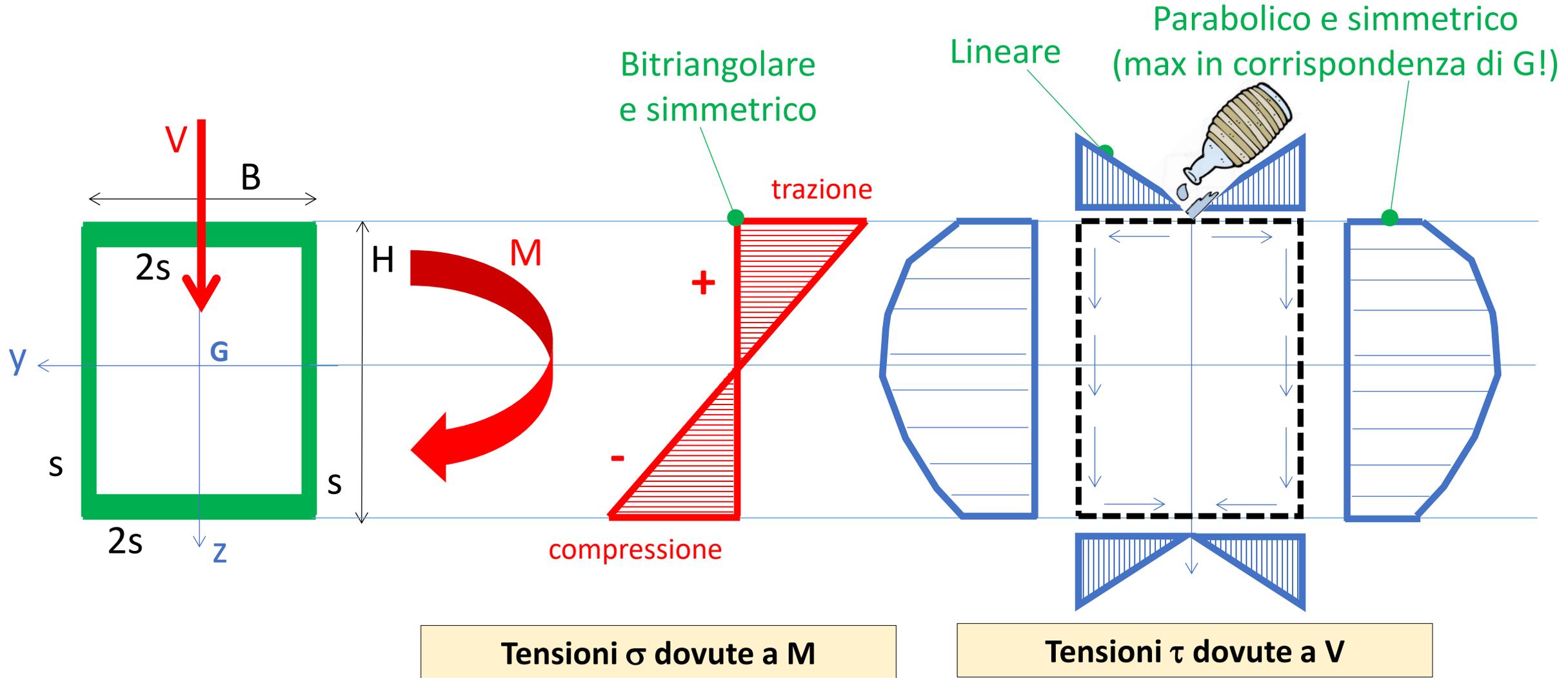
$$z_G = H/2 = 62.5 \text{ mm}$$

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

(2) Momento d'inerzia

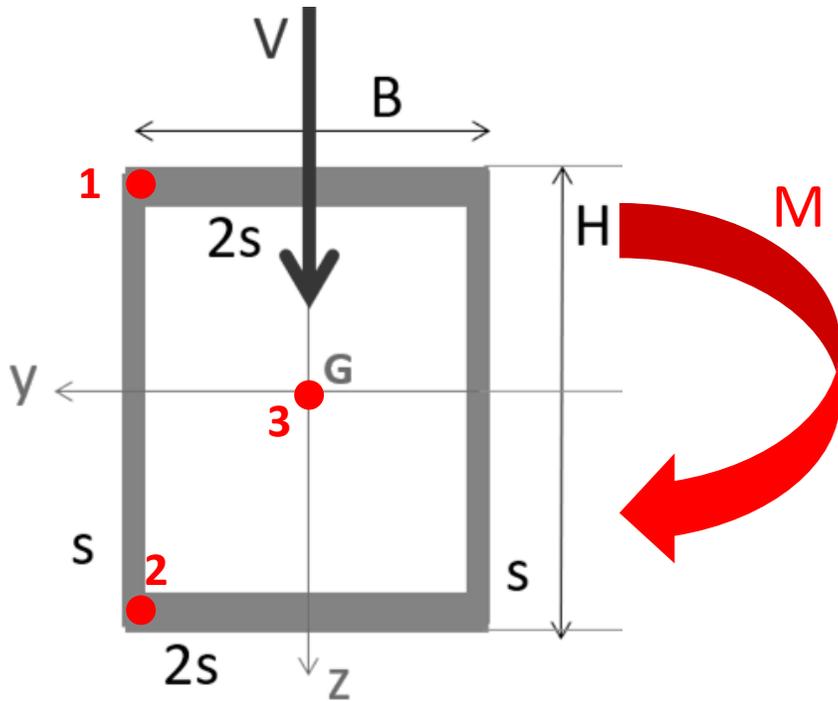
$$\begin{aligned} J_y &= (1/12) \times [(B \times (H^3)) - (b \times (h^3))] = \\ &= (1/12) \times [(1.953 \times 10^8) - (4.913 \times 10^7)] = \\ &= 1.22 \times 10^7 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

# 5) Diagrammi delle tensioni sulla sezione



# (6) Calcolo delle tensioni

**TESIONI NORMALI  $\sigma$  DOVUTE A M**



trazione

$$\sigma_1 = (M / J_y) \times z_G = + 76.85 \text{ MPa}$$

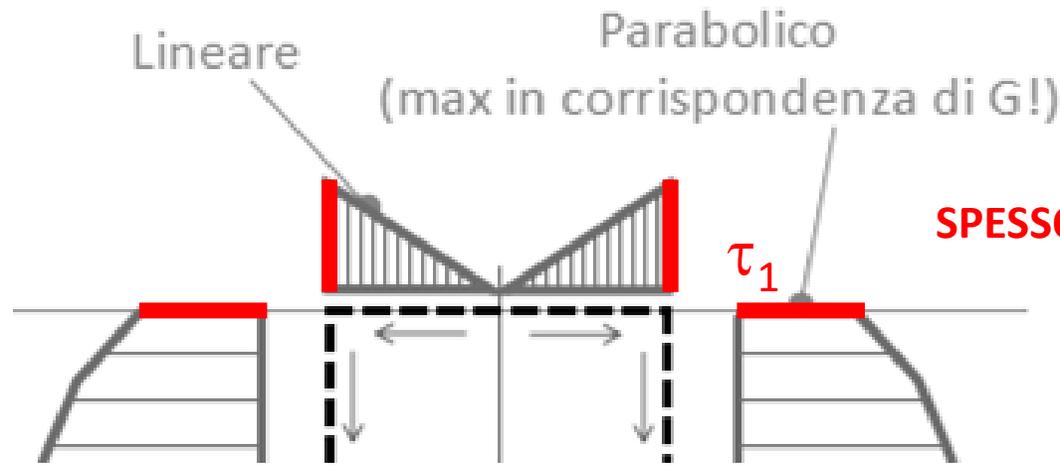
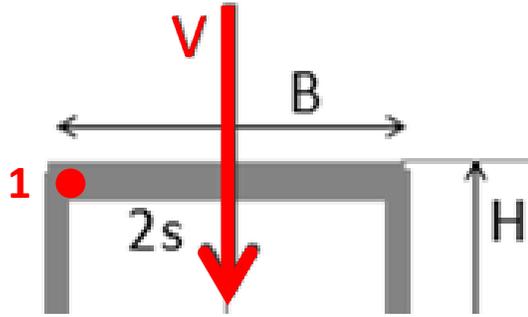
compressione

$$\sigma_2 = (M / J_y) \times (H - z_G) = -76.85 \text{ MPa}$$

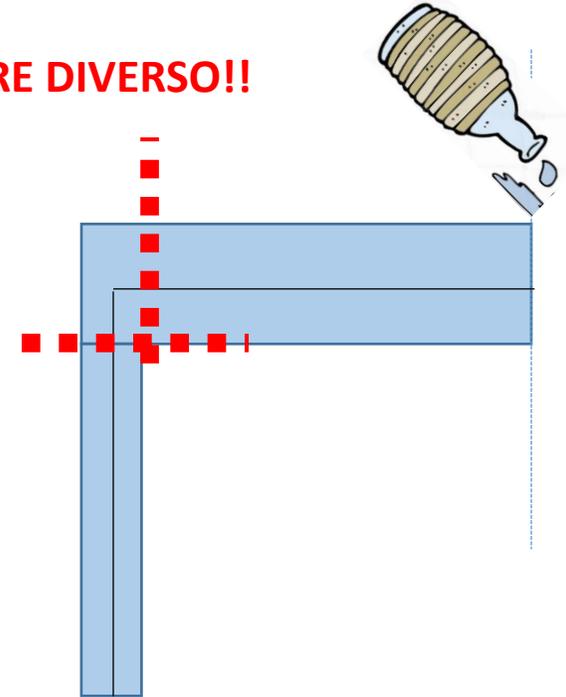
$$\sigma_3 = 0$$

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

.....e **TESIONI TANGENZIALI  $\tau$**   
**DOVUTE A V**



**SPESSORE DIVERSO!!**



$$\begin{aligned} \tau_1 &= (V / J_y) \times (S_y / b) = \\ &= (P / J_y) \times (B \times (z_G - s)) = \\ &= (10000 / (1.22 \times 10^7)) \times (100 \times (62.5 - 10)) = \\ &= 4.31 \text{ MPa} \end{aligned}$$

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

$$b = s$$

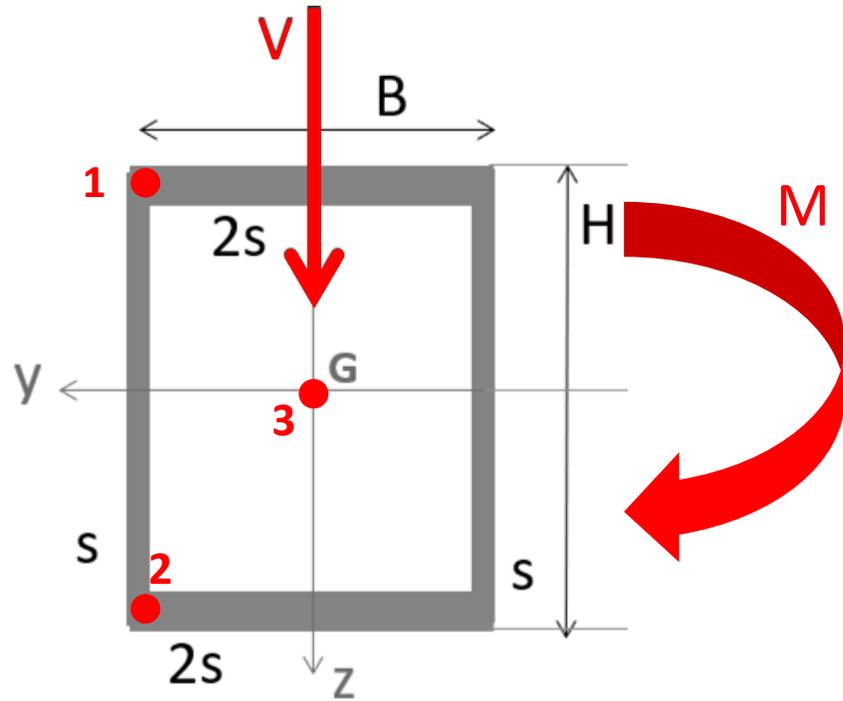
.....e **TESIONI TANGENZIALI  $\tau$**   
**DOVUTE A V**

$$\begin{aligned}\tau_3 &= \tau_1 + \Delta\tau = \\ &= 4.31 + 0.74 = \\ &= 5.05 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta\tau &= (V / J_y) \times (\Delta S_y / b) = \\ &= (10000 / (1.22 \times 10^7)) \times (9031.25 / 10) = \\ &= 0.74 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta S_y &= s \times (z_G - 2s) \times (z_G - 2s)/2 = \\ &= 10 \times (62.5 - 20) \times (62.5 - 20)/2 = \\ &= 9031.25 \text{ mm}^3\end{aligned}$$

# (7) Verifiche di resistenza (Von Mises)



**Riepilogo:**

$$\sigma_1 = 76.85 \text{ MPa}$$

$$\tau_1 = 4.31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_3 = 0$$

$$\tau_3 = 5.05 \text{ MPa}$$

# (7) Verifiche di resistenza (Von Mises)

$$\sigma_1 = +76.85 \text{ MPa}$$

$$\tau_1 = 4.31 \text{ MPa}$$



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

$$\begin{aligned}\sigma_{e,1} &= \sigma_{id,1} = (\sigma_1^2 + 3\tau_1^2)^{0.5} = \\ &= (76.85^2 + 3 \times (4.31^2))^{0.5} = \\ &= (5905.92 + 3 \times 18.57)^{0.5} = \\ &= (59616)^{0.5} = \\ &= \mathbf{77.2 \text{ MPa}} < \sigma_y = \mathbf{235 \text{ MPa}}\end{aligned}$$

