



ESERCIZIO 3C (NMV)

TRACCIAMENTO DEI DIAGRAMMI DI TENSIONE σ E τ IN UNA SEZIONE IN ACCIAIO

DATI

$H = 100\text{mm}$

$V = 200\text{kN}$

$B = 60\text{mm}$

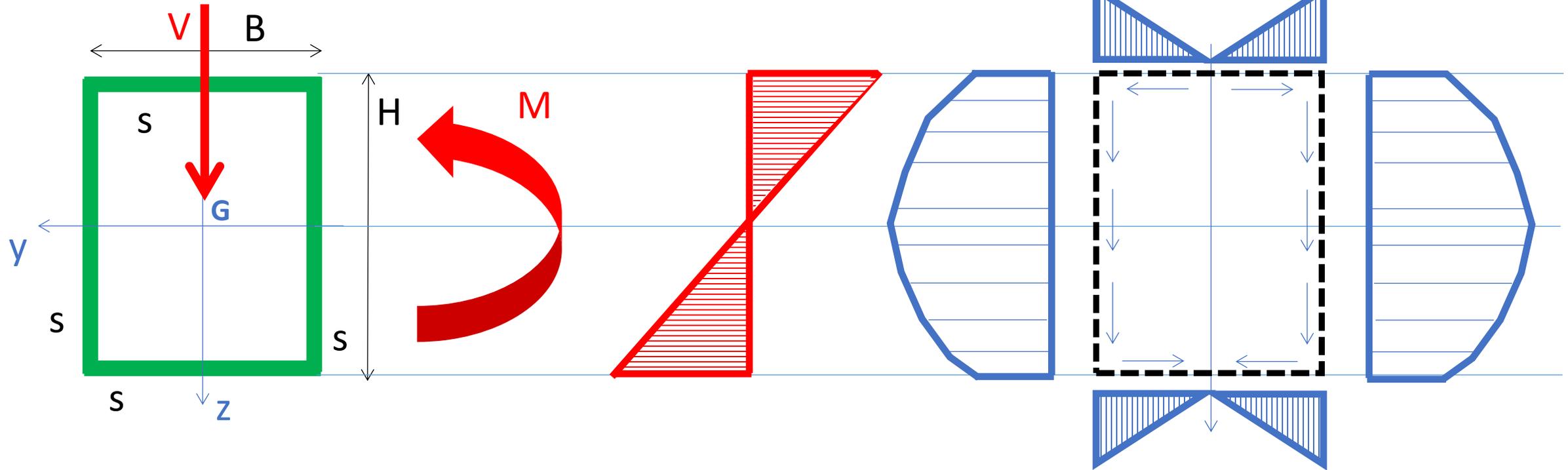
$M = +10\text{kNm}$

$s = 10\text{mm}$

$b = B - s - s = 40\text{mm}$

$h = H - s - s = 80\text{mm}$

Si richiede di tracciare i diagrammi quotati di tensione sulla sezione, in base ai dati assegnati

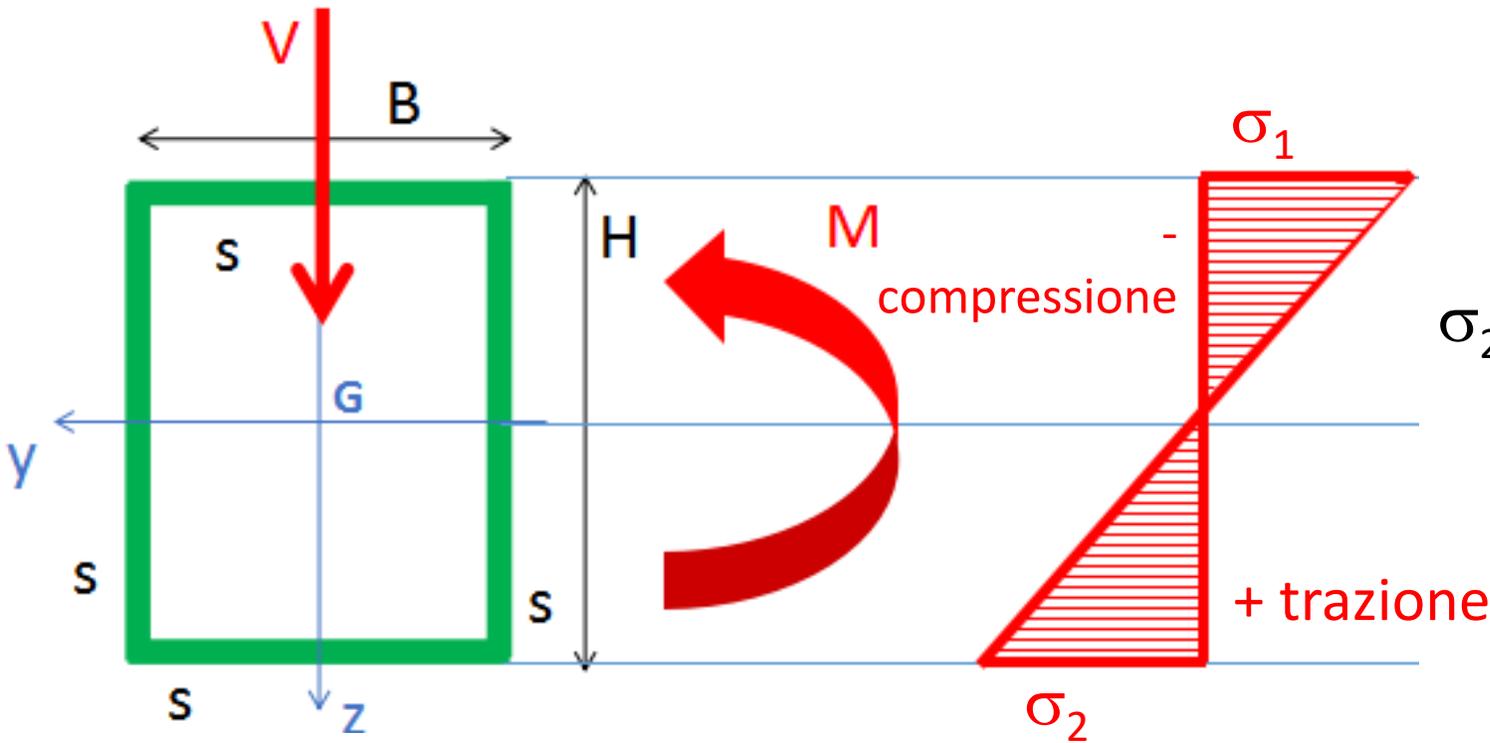


Tensioni σ dovute a M

Tensioni τ dovute a V

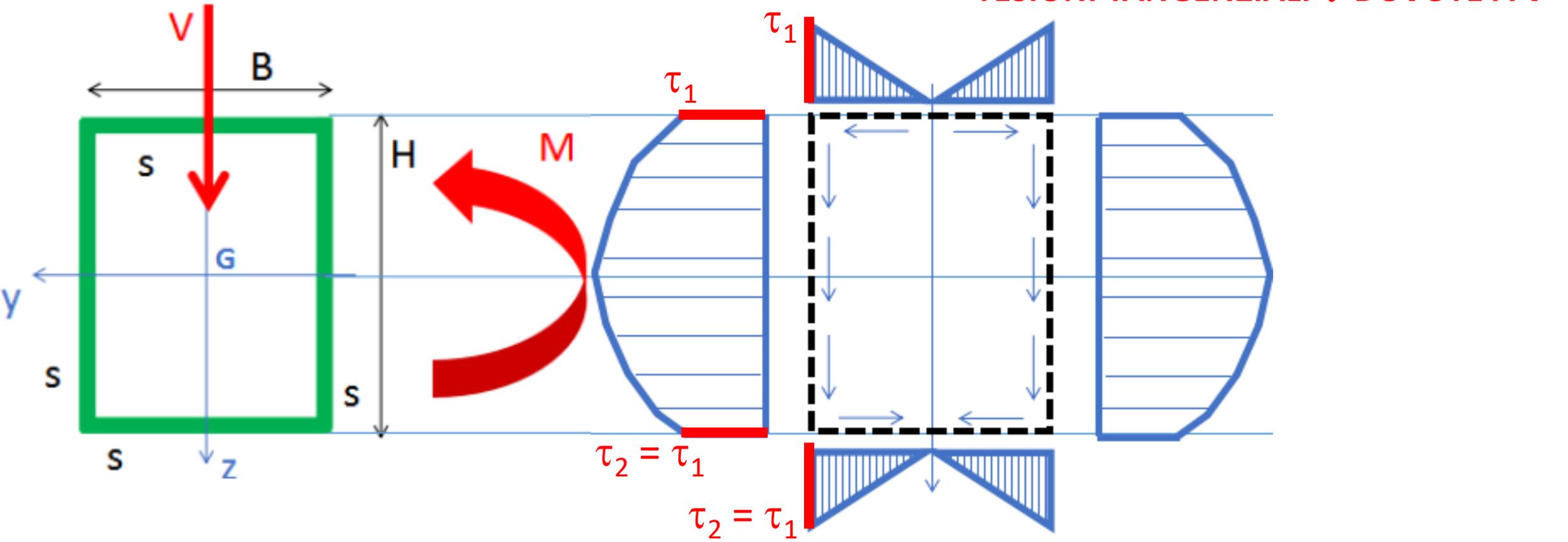
$$\begin{aligned}
 J_y &= (1/12) \times [(B \times (H^3)) - (b \times (h^3))] = \\
 &= (1/12) \times [(60 \times (100^3)) - (40 \times (80^3))] = \\
 &= (1/12) \times [(60 \times 10^6) - (20.48 \times 10^6)] = \\
 &= 3.29 \times 10^6 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

TESIONI NORMALI σ DOVUTE A M



$$\begin{aligned}
 \sigma_2 &= -\sigma_1 = (M / J_y) \times (H/2) = \\
 &= ((10 \times 10^6) / (3.29 \times 10^6)) \times 50 = \\
 &= 151.82 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Spessore costante, quindi continuità di tensioni all'attacco anima-piattabanda:



$$\begin{aligned} \tau_1 &= (V / J_y) \times (S_y / b) = \\ &= ((200 \times 10^3) / (3.29 \times 10^6)) \times (13500 / 10) = \\ &= 82 \text{ MPa} \end{aligned}$$

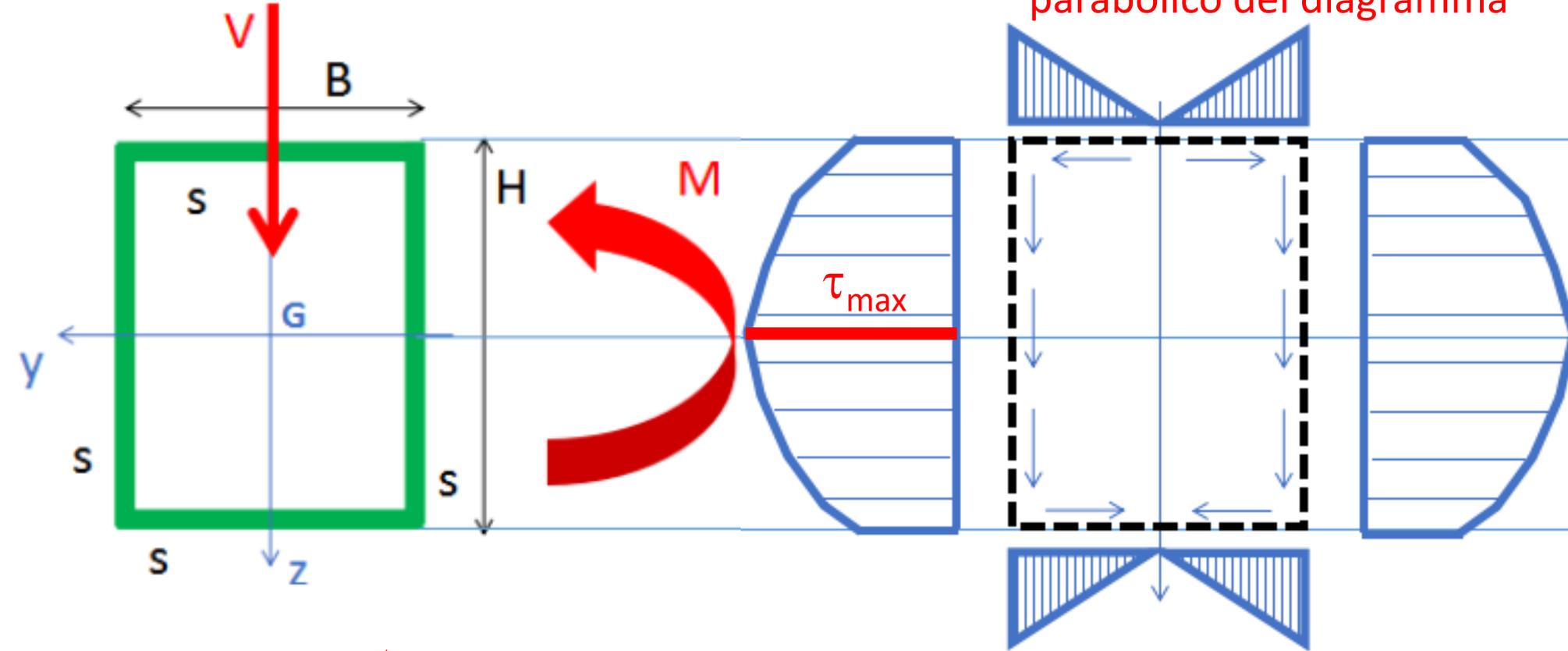
$$\begin{aligned} S_y &= ((B/2) \times s) \times (H/2 - s/2) \\ &= (30 \times 10) \times (50 - 5) = 13500 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\Delta\tau &= (V / J_y) \times (\Delta S_y / b) = \\ &= ((200 \times 10^3) / (3.29 \times 10^6)) \times (8000 / 10) = \\ &= 48.6 \text{ MPa}\end{aligned}$$

TESIONI TANGENZIALI τ DOVUTE A V

A livello del baricentro G della sezione, si somma l'incremento di tensione dovuto all'andamento parabolico del diagramma



$$\begin{aligned}\tau_{\max} &= \tau_1 + \Delta\tau = \\ &= 82 + 48.6 = \\ &= 130.6 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta S_y &= (s \times (H/2 - s)) \times ((H/2 - s)/2) = \\ &= 10 \times 40 \times 20 = \\ &= 8000 \text{ mm}^3\end{aligned}$$

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

$$\sigma_2 = 151.82 \text{ MPa}$$

$$\tau_2 = 82 \text{ MPa}$$

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



Le tensioni tangenziali nelle fibre baricentriche sono di intensità elevata ($\tau_{\max} = 130.6 \text{ MPa}$). Tuttavia, G è privo di tensioni normali, pertanto la verifica più onerosa è nei confronti degli estremi inferiore/superiore della sezione.

Si svolge quindi la verifica per le fibre tese inferiori.

$$\sigma_{e,2} = \sigma_{id,2} = (\sigma_2^2 + 3\tau_2^2)^{0.5} =$$

$$= (43221)^{0.5} =$$

$$= 207.89 \text{ MPa}$$

