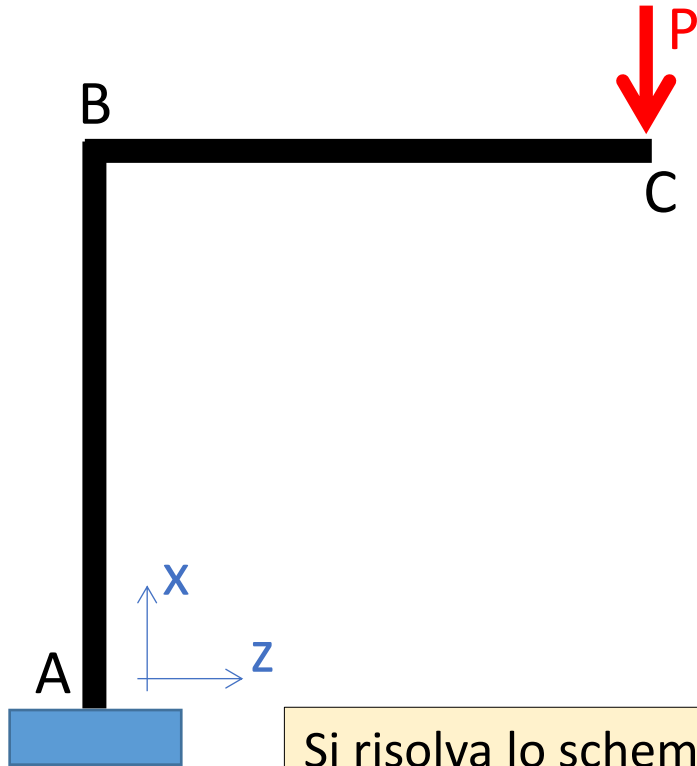




ESERCIZIO 4

VERIFICA DI RESISTENZA DI UNA STRUTTURA ISOSTATICA IN ACCIAIO

ESERCIZIO 4



DATI

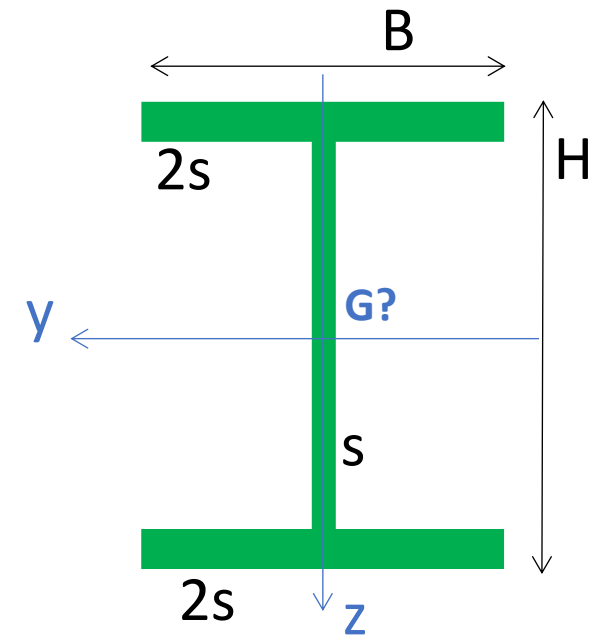
$$AB = BC = L = 1.5 \text{ m}$$

$$P = 100 \text{ kN}$$

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

$$H = 200 \text{ mm}$$

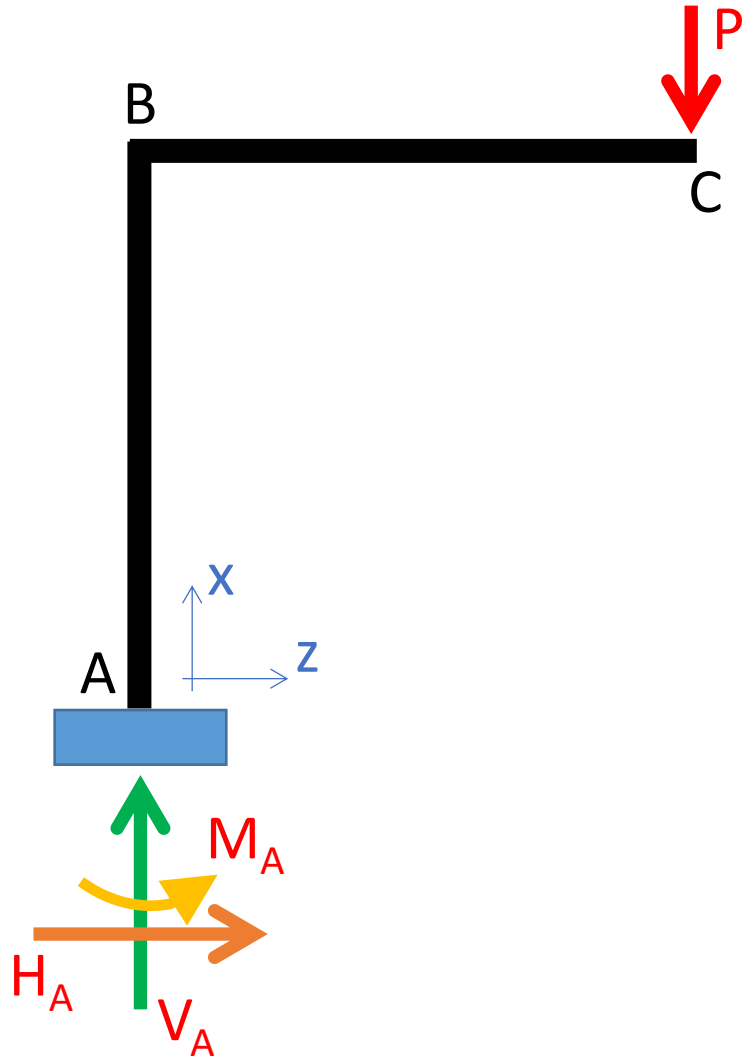
$$B = 100 \text{ mm}$$



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 $\sigma_y = 235 \text{ MPa}$

1) Reazioni vincolari



(1) Traslazione O



$$H_A = 0$$

(2) Traslazione V



$$V_A - P = 0$$

(3) Rotazione (polo A)



$$M_A - P \times L = 0$$

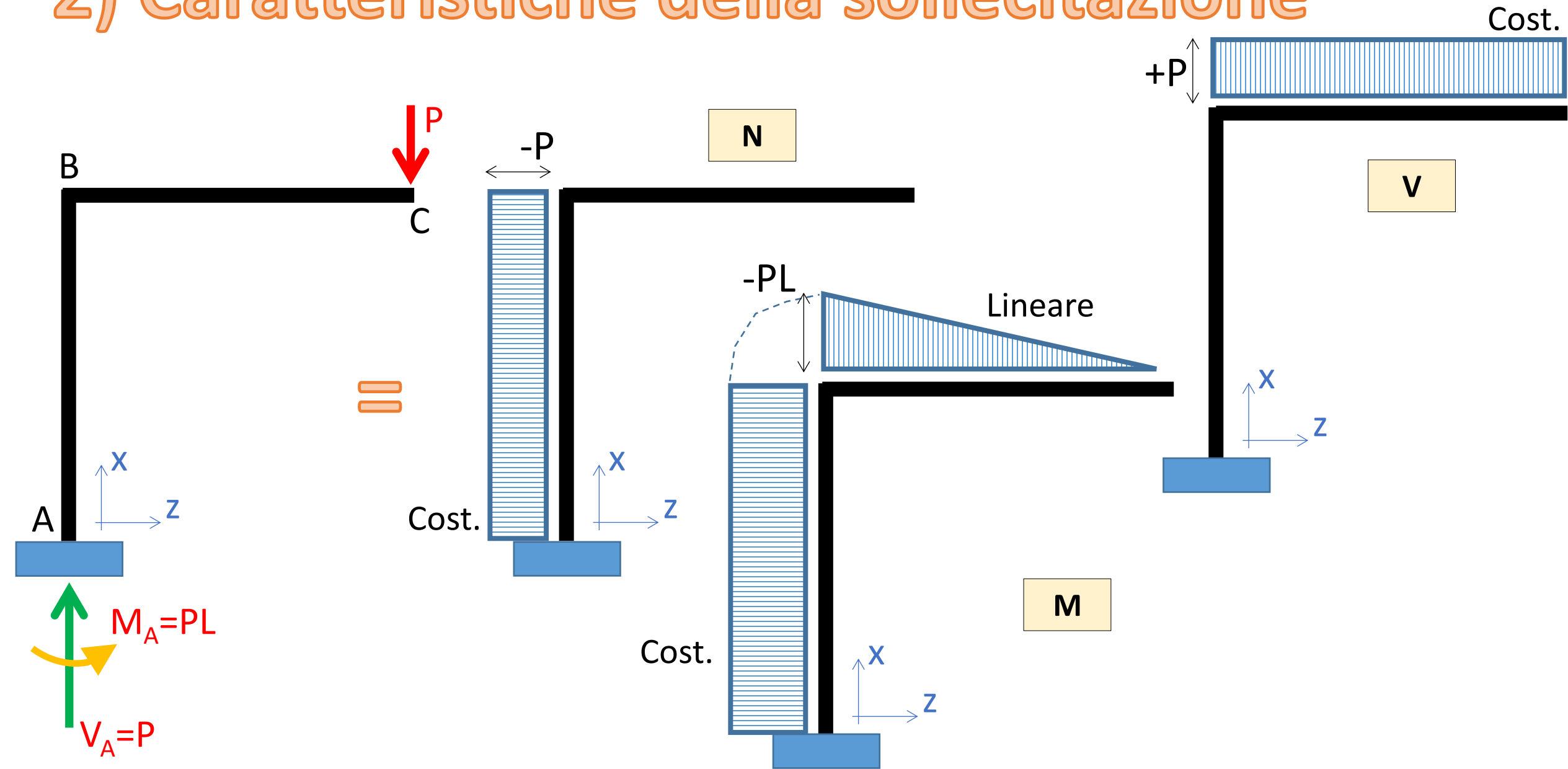
REAZIONI VINCOLARI

$$H_A = 0$$
$$V_A - P = 0$$
$$M_A - P \times L = 0$$

QUINDI:

$$V_A = P$$
$$M_A = PL$$

2) Caratteristiche della sollecitazione

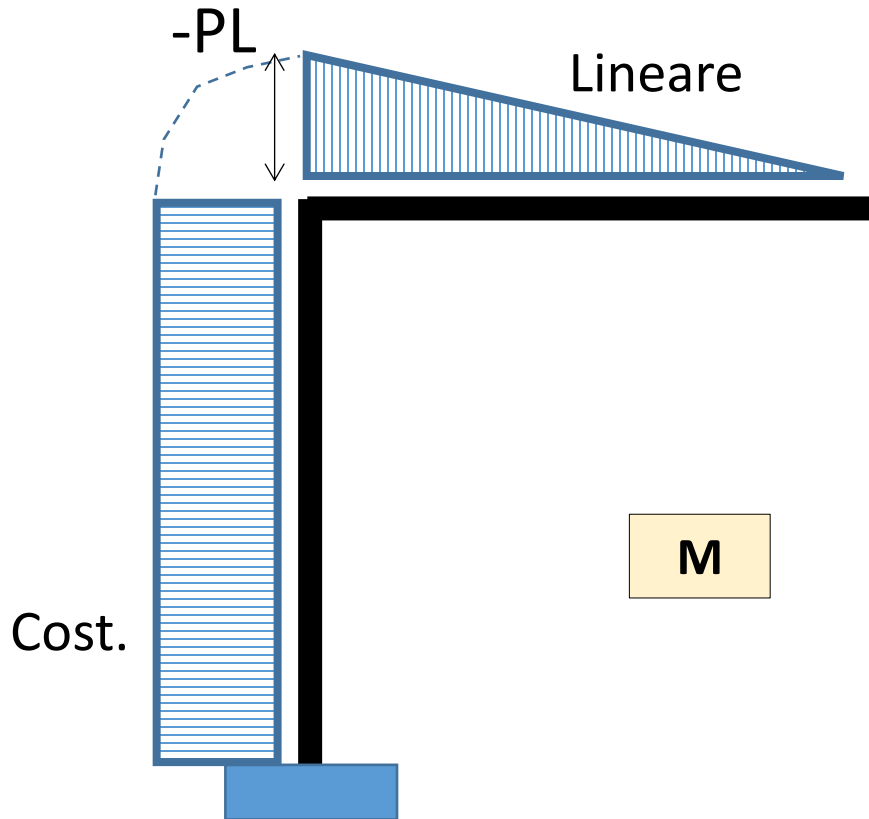


ESERCIZIO 4

...e 3) sezione più sollecitata

Dove si eseguono le verifiche di resistenza?

Sezione B^{DX}	→	$N = 0$	$V = P$	$M = -PL$
Sezione B^{SX}	→	$N = -P$	$V = 0$	$M = -PL$



A parità di momento flettente $M = -PL$ in B^{DX} e B^{SX} , si osserva che:

V è massimo per B^{DX}

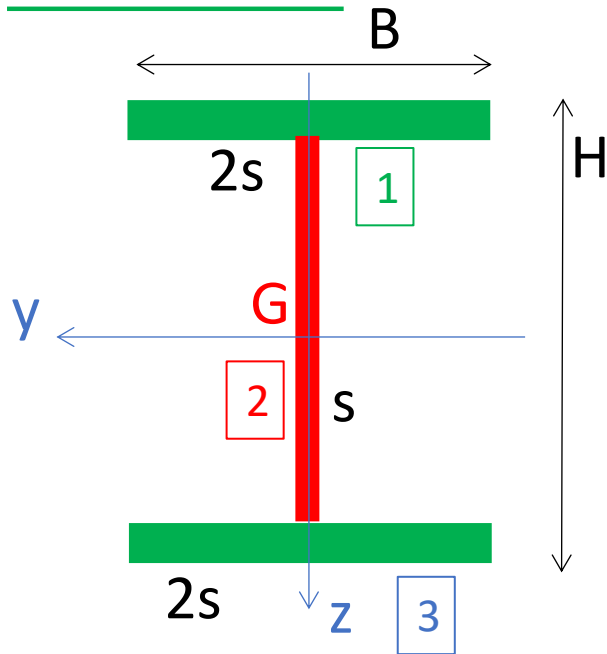
N è massimo per B^{SX}

E notoriamente gli effetti del taglio V sono piccoli. Proviamo quindi a verificare la sezione B^{SX} pressoinflessa.

4) Proprietà inerziali della sezione

DATI
 $s = 10 \text{ mm}$
 $H = 200 \text{ mm}$
 $B = 100 \text{ mm}$

simmetrica!



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

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

$$A_2 = h \times s$$

$$h = H - 2s - 2s = 160 \text{ mm}$$

$$\longrightarrow A = 2A_1 + A_2 = 2 \times 1600 + 1160 = 4360 \text{ mm}^2$$

$G = (B/2, H/2) = (50 \text{ mm}, 100 \text{ mm})$
per doppia simmetria della sezione

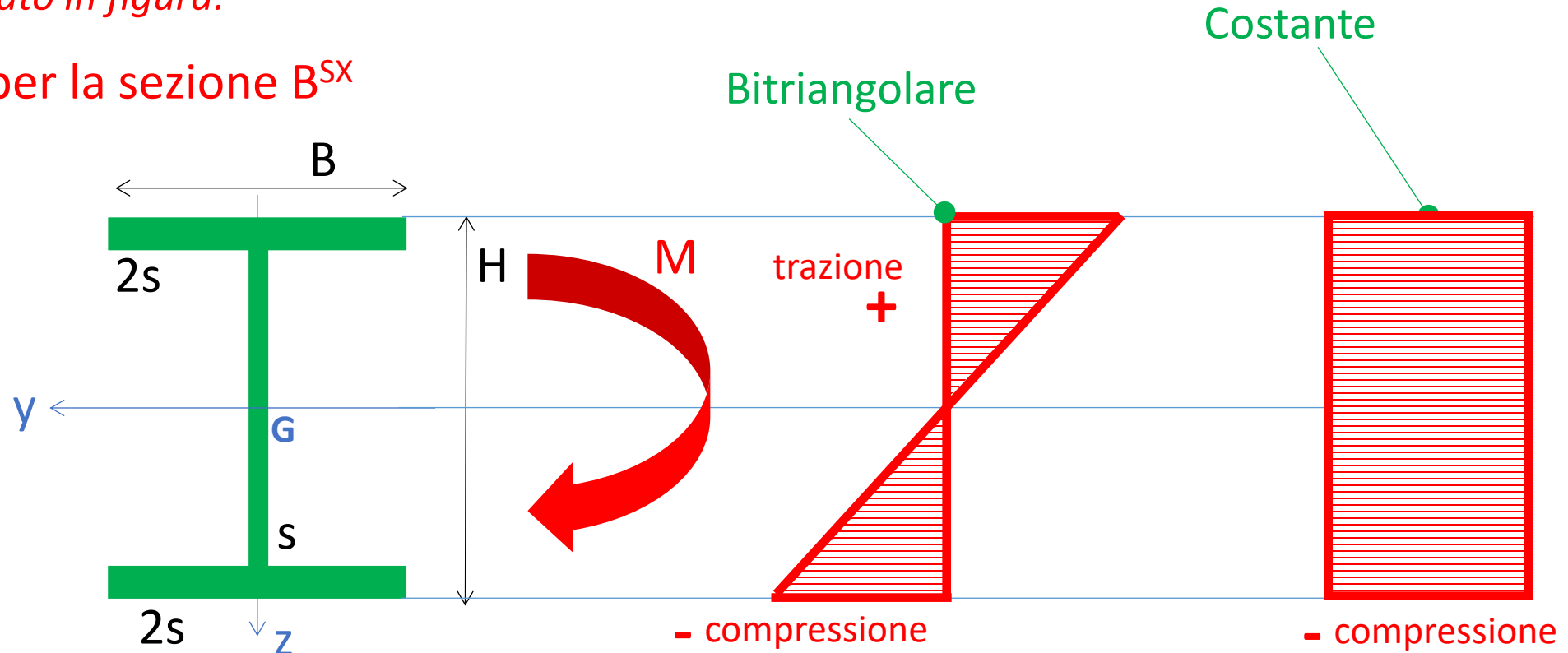
Momento d'inerzia

$$\begin{aligned} J_y &= (1/12) \times [(B \times (H^3)) - (b \times (h^3))] = \\ &= (1/12) \times [(100 \times (200^3)) - (90 \times (160^3))] = \\ &= (1/12) \times [(800 \times 10^6) - (368.64 \times 10^6)] = \\ &= (1/12) \times [431.36 \times 10^6] = \\ &= 35.9 \times 10^6 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

5) Diagrammi delle tensioni sulla sezione

Ci si attende un andamento qualitativo dei diagrammi come riportato in figura:

Con $V=0$ per la sezione B^{SX}



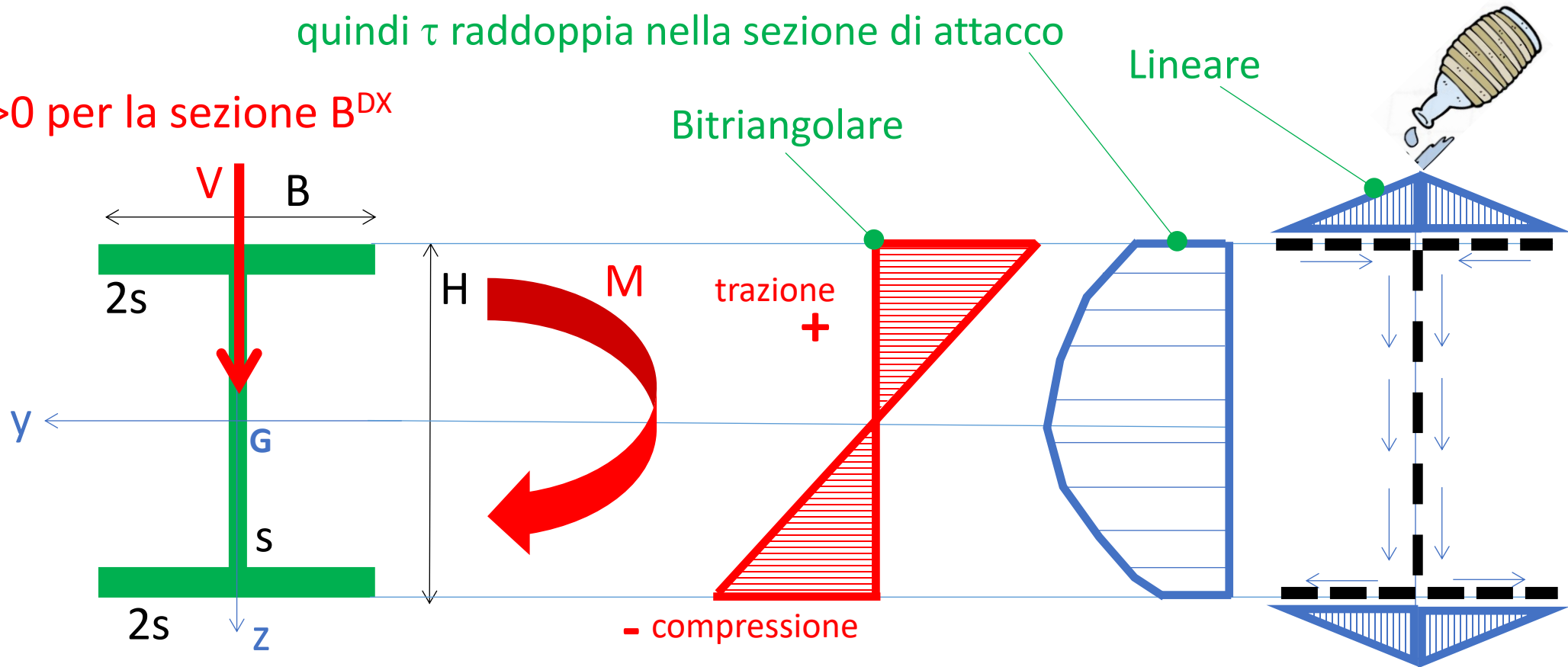
Tensioni σ dovute a M

Tensioni σ dovute a N

5) Diagrammi delle tensioni sulla sezione

Lo spessore d'anima si riduce a «s» rispetto «2s»,
quindi τ raddoppia nella sezione di attacco

Con $V > 0$ per la sezione B^{DX}



*Ci si attende un andamento qualitativo dei diagrammi
come riportato in figura*

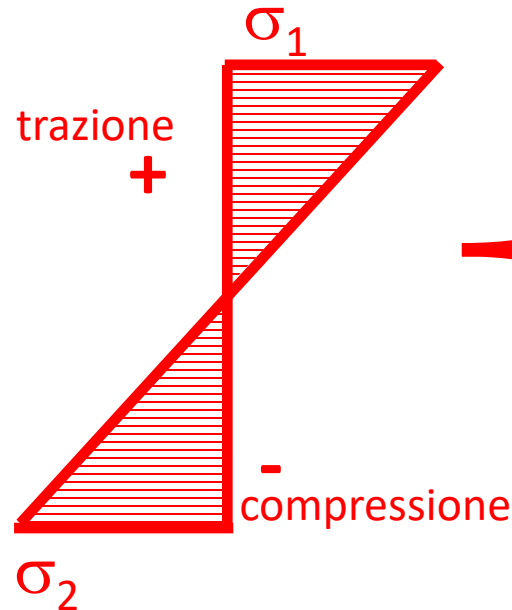
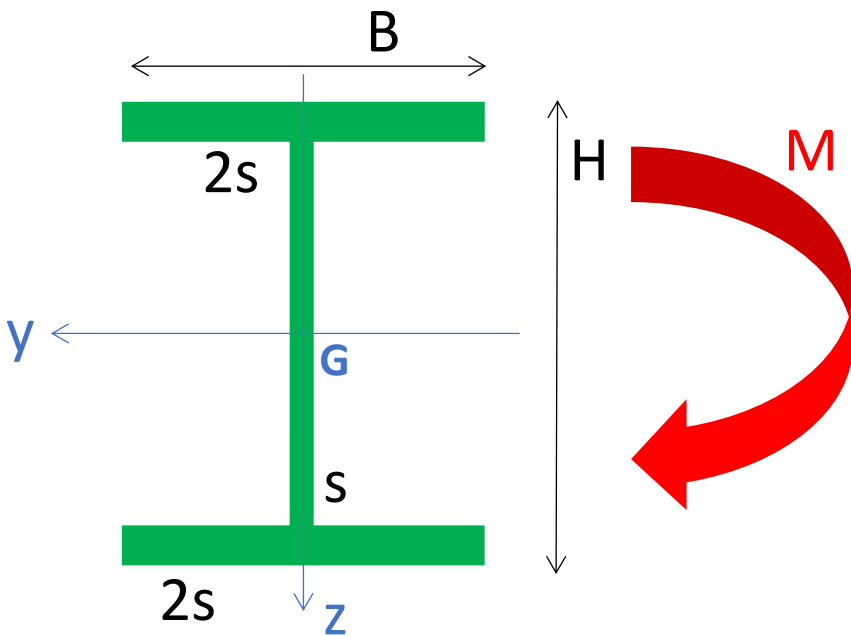
Tensioni σ dovute a M

Tensioni τ dovute a V

(6) Calcolo delle tensioni

$$H = 200 \text{ mm}$$

$$J_y = 35.9 \times 10^6 \text{ mm}^4$$



TESIONI NORMALI σ DOVUTE A M
con $M = M_{\max} = -PL =$
 $= 150 \text{ kNm}$

trazione

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= (M / J_y) \times H/2 = \\ &= ((150 \times 10^6) / (35.9 \times 10^6)) \times 100 = \\ &= + 417.82 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Già superata la resistenza del materiale!!

compressione

$$\sigma_2 = -\sigma_1 = -417.82 \text{ MPa}$$

$$\sigma_3 = 0$$

A queste tensioni si dovrebbe sommare l'effetto di N , essendo la compressione uniforme ad essa corrispondente pari a $-P/A = -(100\,000 / 4360) = -22.9 \text{ MPa}$

La verifica di resistenza secondo il criterio di Von Mises NON è sicuramente soddisfatta!