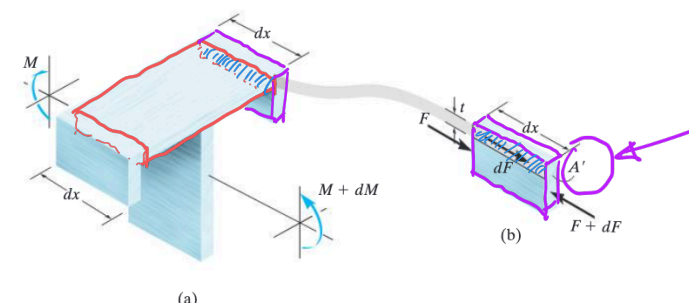
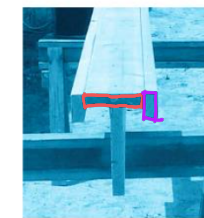


### Flusso di taglio nelle membrature composte

Le membrature composte sono tra di loro assemblate unendo tra loro parti diverse in modo da aumentare la resistenza.

Un esempio è quello in figura:

Valutiamo le tensioni tangenziali tra la flangia orizzontale (in rosso) e quella verticale (viola)



Ragionando in modo analogo a quanto fatto nel dedurre la formula del taglio, calcoliamo la forza  $dF$  che agisce sulla superficie esposta dal taglio:

$$dF = \frac{dM}{I} \int_{A'} y dA'$$

Essendo  $dF = \tau t dx$ , dove

$\tau$  è la tensione tangenziale, si trova:

$$\begin{aligned} \tau t dx &= \frac{dM}{I} \int_{A'} y dA' \Rightarrow \tau = \frac{1}{tI} \frac{dM}{dx} \int_{A'} y dA' \\ &= \frac{V}{tI} \int_{A'} y dA' = \frac{VQ}{tI} \end{aligned}$$

$$Q = \int_{A'} y dA' = \bar{y}' A'$$

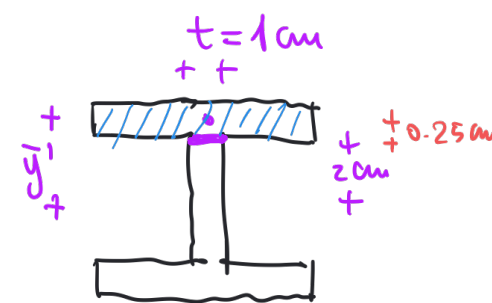
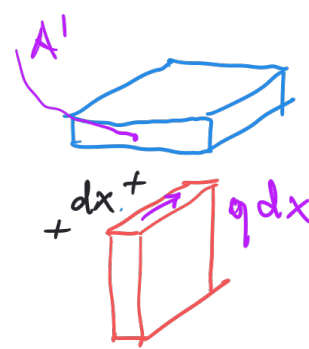
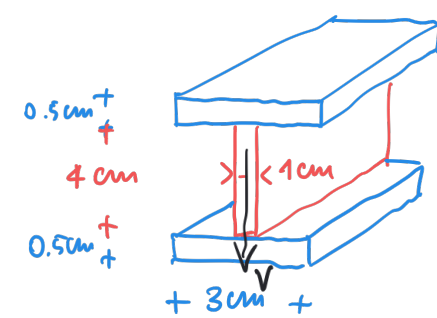
La quantità

$q := \tau t$  è detta "flusso di taglio".

$$q = \frac{VQ}{I}$$

$q$  è la forza per unità di lunghezza trasmessa dalla superficie esposta dal taglio.

Esempio 1:



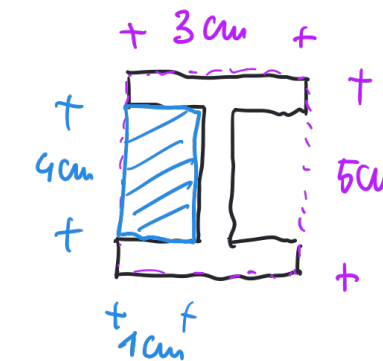
La trave è realizzata incollando tre tavole come in figura

La tensione tangenziale massima che la colla può sostenere è  $\tau_m = 45 \text{ MPa}$ .

Calcolare la massima forza di taglio sopportabile dalla trave.

$$q = \frac{VQ}{I} \quad Q = \bar{y}' A'$$

$$I = \frac{1}{12} (3 \text{ cm}) (5 \text{ cm})^3 - 2 \cdot (1 \text{ cm}) (4 \text{ cm})^3 = 20.58 \text{ cm}^4$$



$$\bar{y}' = 2 \text{ cm} + 0.25 \text{ cm} = 2.25 \text{ cm}$$

$$A' = 0.5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 1.5 \text{ cm}^2$$

$$Q = \bar{y}' A' = 3.375 \text{ cm}^3$$

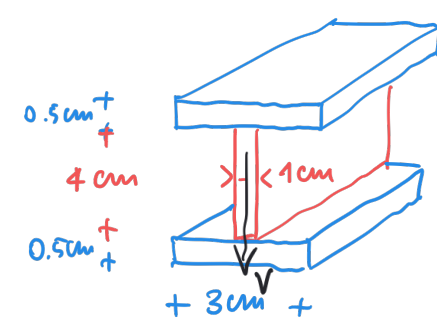
Il flusso di taglio massimo che la colla può sostenere è

$$q_{\max} = \tau_m \cdot t = 45 \text{ MPa} \cdot 1 \text{ cm} = 45 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 \cdot 1 \text{ cm} = 45 \cdot 10^2 \text{ N/cm}^2 \cdot 1 \text{ cm} = 45 \cdot 10^2 \text{ N/cm}$$

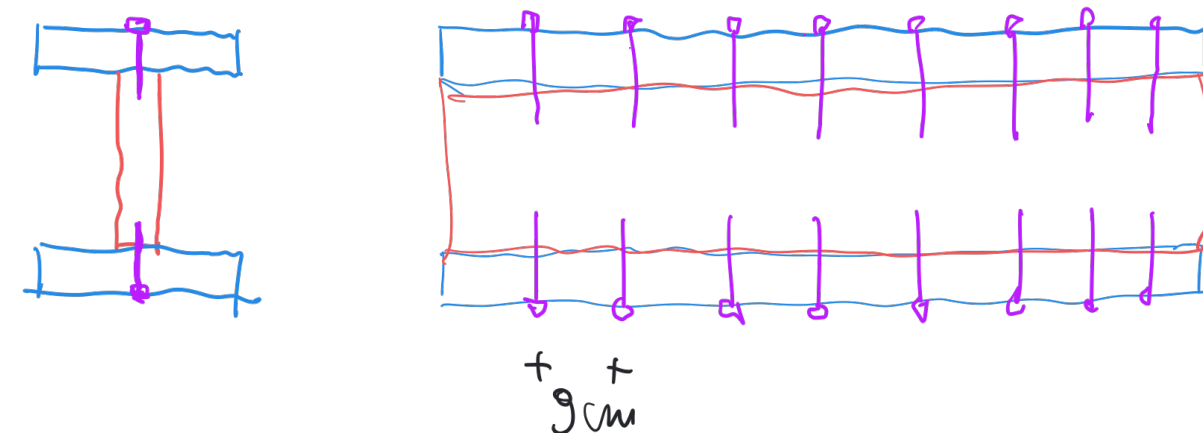
Dalla formula del taglio:

$$V_{\max} = \frac{q_{\max} I}{Q} = \frac{45 \cdot 10^2 \text{ N/cm} \cdot 20.58 \text{ cm}^4}{3.375 \text{ cm}^3} = 27,440 \text{ kN} \quad R$$

Esempio 2



Si assumo che le tavole siano tenute assieme mediante dei chiodi disposti regolarmente a una distanza di 9 cm l'uno dall'altro. Si assumo che la forza di taglio massima sopportabile da ciascun chiodo sia 40 N.



Il flusso di taglio sostenibile è

$$q_{max} = \frac{40 \text{ N}}{9 \text{ cm}} = 4.44 \text{ N/cm}$$

$$V_{max} = \frac{q_{max} I}{Q} = \frac{4.44 \text{ N/cm} \cdot 20.58 \text{ cm}^4}{3.375 \text{ cm}^3} = \boxed{27.1 \text{ N}} \quad R$$