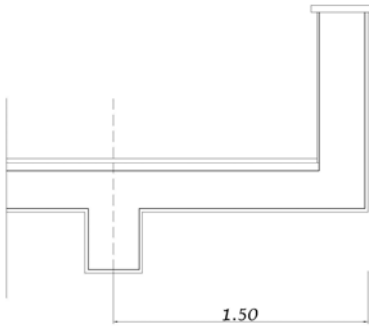


### III.2.7 DIMENSIONAMENTO A TORSIONE S.L.U.

#### ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI



#### SBALZO

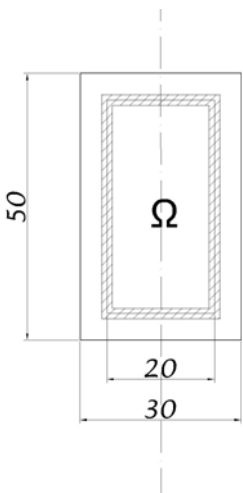
$$M_{sd} = \frac{1}{2}(\gamma_p p + \gamma_q q)l^2 = \frac{1}{2}(1,4 \cdot 400 + 1,5 \cdot 400)1,5^2 = 1,3 \text{ tm}$$

#### TRAVE 30x50

$$R_{ck} \cdot 25 \text{ Nmm}^2 \quad F_{cb} 44 \text{ K}$$

$$T_{sd} = M_{sd} 1,3 \text{ tm} = 1300 \text{ KN} \cdot \text{cm}$$

- a. Necessita di armatura a torsione in quanto:



$$T_{sd} \geq T_{nd}^{(1)} = 2 \cdot \Omega t_0 f_{ctd} = 640 \text{ KN} \cdot \text{cm}$$

$$d_0 = 30 - 3 - 3 = 24 \text{ cm}$$

maggiore dei diametri dei cerchi

inscritti nel perimetro della sezione

$$t_0 = \frac{d_0}{6} = 4 \text{ cm}$$

spessore sezione efficace cava

equivalente secondo le norme italiane

$$\Omega = 20 \cdot 40 = 800 \text{ cm}^2$$

area racchiusa nel perimetro medio

della sezione

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 0,7 \cdot \frac{0,27^3 \sqrt{R_{ck}^2}}{1,6} = 1,0 \text{ N/mm}^2 = 0,1 \text{ KN/cm}^2$$

- b. Non si provoca il collasso delle bielle compresse ad elica essendo:

$$T_{sd} \leq T_{nd}^{(2)} = 0,5 \Omega t_0 f_{cd} = 1760 \text{ KN} \cdot \text{cm}$$

$$f_{cd} = 0,85 \cdot \frac{0,83 R_{ck}}{1,6} = 1,1 \text{ KN/cm}^2$$

- c. L' armatura longitudinale integrante quella flessionale risulta:

$$A_{sl} = \frac{T_{sd} \rho_m}{4 \Omega f_{yd}} = \frac{1300 \cdot 120}{4 \cdot 800 \cdot 44} = 1,1 \text{ cm}^2 \cong 2 \phi 8$$

$$\text{essendo } \rho_m = 2 \cdot 20 + 2 \cdot 40 = 120 \text{ cm}$$

l'armatura a staffe integrante quella flessionale risulta:

$$A_s = \frac{T_{sd} \cdot A_s}{2\Omega f_{yd}} = \frac{1300 \cdot 20}{2 \cdot 800 \cdot 44} = 0,36 \text{ cm}^2 \cong sf \phi 8 / 20 \text{ cm}$$

Il taglio massimo si riscontra nella sezione A della trave:

$$V_{ud} = 9660 \text{ kg} = 96.6 \text{ KN}$$

il taglio resistente ultimo dell'armatura risulta:

$$V_{ud} = V'_{ud} + V_{ud}^{(a)} = b z f_{ctd} \pm 30 \cdot 0.9 \cdot 46 \cdot 0.1 = 124 \text{ KN} > V_{Sd}$$

non necessiterebbe di staffatura oltre a quella costruttiva, ma per la presenza della torsione necessita:

$$V_{ud} = 124 + 44 \frac{1.0}{12.5} 0.9 \cdot 46 = 270 \text{ KN}$$

Il momento torsionale massimo risulta:

$$T_{Sd} = 1300 \text{ KN cm}.$$

Il momento resistente a torsione ultimo per  $\phi 8 / 25 \text{ cm}$  è:

$$T_{ud} = 2\Omega f_{yd} \frac{A_s}{A_s} = 2 \cdot 800 \cdot 44 \cdot \frac{0.5}{25} = 2815 \text{ KN cm} > T_{Sd}$$

Per la presenza di taglio e di torsione deve essere:

$$\frac{T_{Sd}}{T_{ud}} + \frac{V_{Sd}}{V_{ud}} \leq 1; \frac{1300}{2815} + \frac{96.6}{270} = 0.82 < 1.$$

Si noti che è opportuno non sollecitare a torsione la trave con lo sbalzo, ma conviene aggettare le travi per sostenere lo sbalzo stesso, tessendolo in modo da eliminare la torsione.

Meno si costringe l'armatura a lavorare, più il c.a. è durevole, come la muratura.

