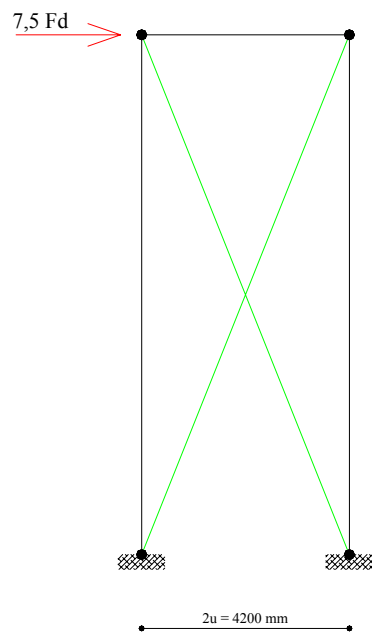
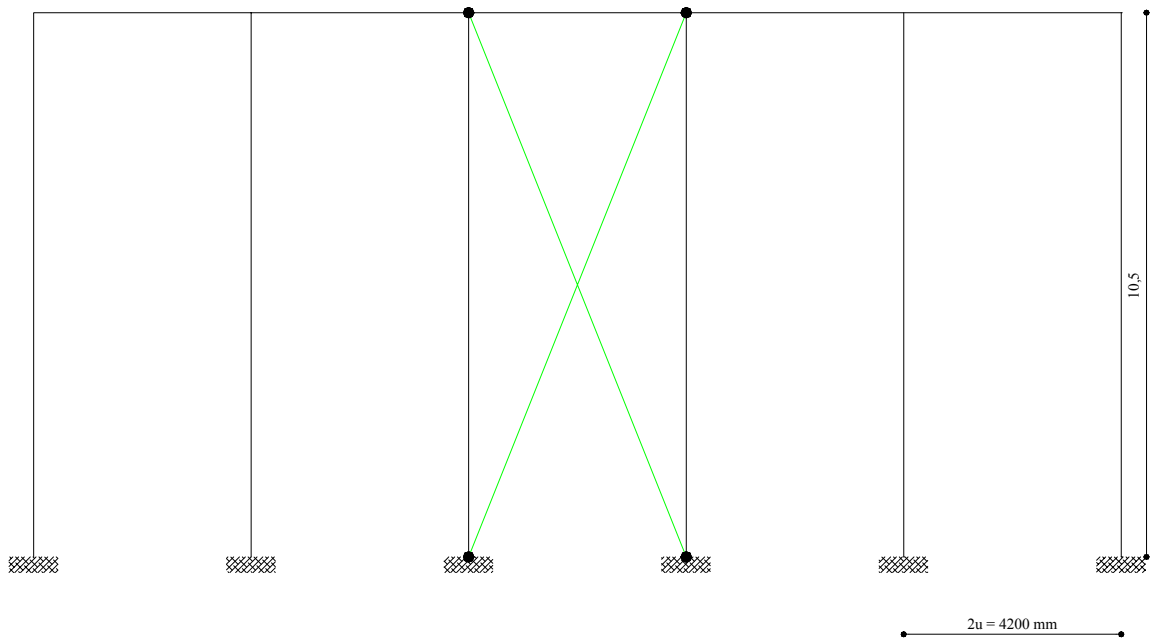


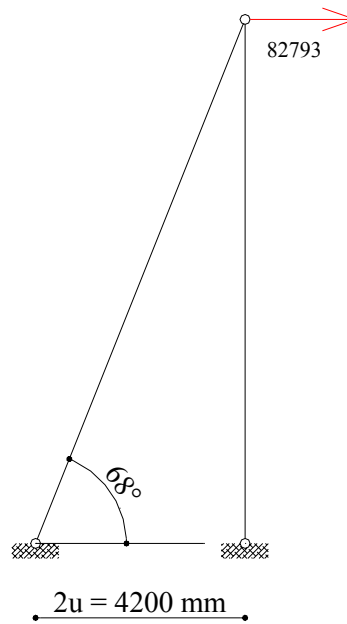
11. DIMENSIONAMENTO DEL CONTROVENTO VERTICALE



$$F_d = 11039 \text{ N}$$

$$7,5 F_d = 82793 \text{ N}$$

trascurando le aste compresse lo schema di calcolo diviene :



$$N_{diagonale} = \frac{7,5 \cdot F_d}{\cos \alpha} = \frac{82793}{\cos 68} = 222941 N$$

$$N_{ritto} = 7,5 \cdot F_d \cdot \operatorname{tg} \alpha = 206997 N$$

determinato quindi lo sforzo che agisce sulla diagonale, posso scegliere il profilato calcolando l'area:

$$A_{\min} = \frac{N_d}{f_d} = \frac{222941}{235} = 949 \text{ mm}^2$$

dal sagomario scelgo un profilato angolare doppio del tipo:

2L60x5/10

avente area pari a 11,64 cm²

verifica di resistenza:

$$\sigma_N = \frac{N_d}{A} = \frac{222941}{1164} = 192 \frac{N}{\text{mm}^2} < f_d$$

calcolo del numero di bulloni occorrenti per i diagonali laterali:

caratteristiche dei bulloni:

classe:	4.6
diametro bullone:	ϕ 12
diametro foro:	ϕ 13
Area bullone:	113 mm ²
f _{dv} :	170 N/mm ²

profilato:	2L60x5/10
n _r :	2 (sezioni resistenti)

il progetto dei bulloni si imposta sulla verifica a tranciamento:

$$n_b = \frac{N_{diag}}{A_b \cdot f_{dv} \cdot n_r}$$

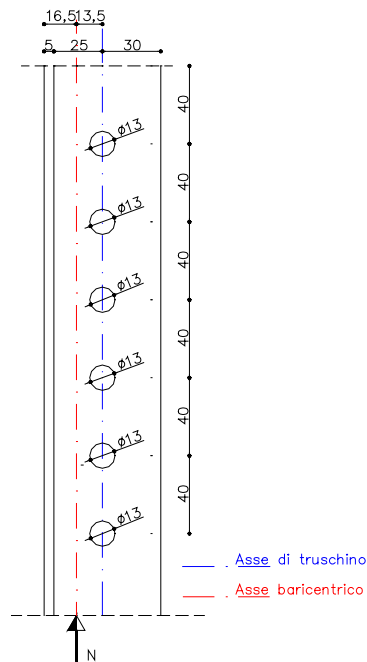
$$N_{diag} = 222941 \text{ N}$$

$$n_b = \frac{N_{diag}}{A_b \cdot f_{dv} \cdot n_r} = \frac{222941}{113 \cdot 170 \cdot 2} = 5,80 \rightarrow 6$$

dal calcolo risultano necessari 6 bulloni. Verifichiamo ora l'unione determinando lo sforzo massimo sopportabile da unioni bullonate con 6 o con 7 bulloni decidendo così l'unione da realizzare.

Unione a sei bulloni

profilato:	2L60*5/10		
bulloni:	classe 4.6	$f_{dv} = 170 \text{ N/mm}^2$	$\phi 12$
eccentricità (e)	16,5 mm		
passo (p)	$3 \cdot d_b = 36 \text{ mm} \rightarrow 40 \text{ mm}$		
a	40 mm		



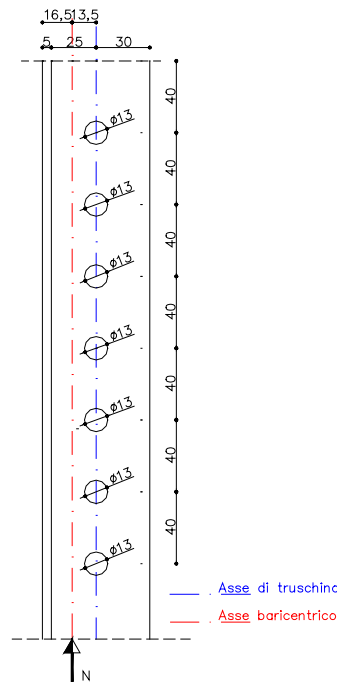
$$N' = \frac{F_t}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_b^2}\right) + \left(\frac{e^2}{(n_b - 1)^2 \cdot p^2}\right)}} = \frac{f_{dv} \cdot A_{bullone}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_b^2}\right) + \left(\frac{e^2}{(n_b - 1)^2 \cdot p^2}\right)}}$$

$$N' = \frac{170 \cdot 113}{\sqrt{\left(\frac{1}{6^2}\right) + \left(\frac{13,5^2}{(6-1)^2 \cdot 40^2}\right)}} = 106831N$$

$$N_{\text{totale}} = 2N' = 106831 \cdot 2 = 213662 N$$

Unione a sette bulloni:

profilato: 2L60*5/10
 bulloni: classe 4.6 $f_{dv} = 170 \text{ N/mm}^2$ $\phi 12$
 eccentricità (e) 16,5 mm
 passo (p) $3 \cdot d_b = 36 \text{ mm} \rightarrow 40 \text{ mm}$
 a 40 mm



$$N' = \frac{F_t}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_b^2}\right) + \left(\frac{e^2}{(n_b - 1)^2 \cdot p^2}\right)}} = \frac{f_{dv} \cdot A_{\text{bullone}}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_b^2}\right) + \left(\frac{e^2}{(n_b - 1)^2 \cdot p^2}\right)}}$$

$$N' = \frac{170 \cdot 113}{\sqrt{\left(\frac{1}{7^2}\right) + \left(\frac{13,5^2}{(7-1)^2 \cdot 40^2}\right)}} = 125120N$$

$$N_{\text{totale}} = 2N' = 125120 \cdot 2 = 250240 N$$

Essendo lo sforzo agente sull'asta pari a 222941 N si opterà per un'unione a sette bulloni in grado di sopportare uno sforzo massimo pari a 250240 N.

N.B.: anche in questo caso è necessario effettuare la verifica del fazzoletto e quella a rifollamento.