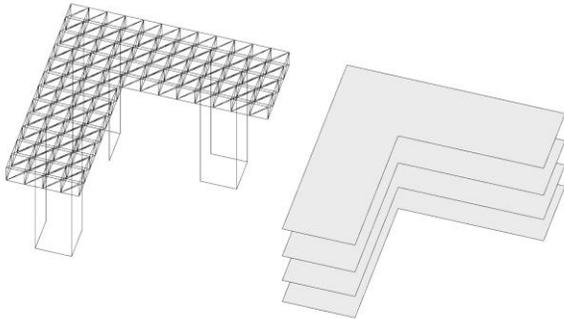
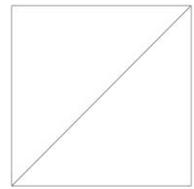
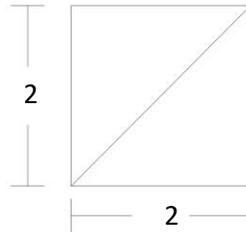
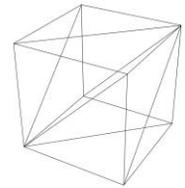
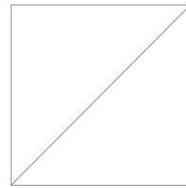


PREDIMENSIONAMENTO DI UNA TRAVATURA RETICOLARE SPAZIALE

1) Disegno su Rhino o direttamente su Sap 2000 il modulo di base (2.5 x 2.5 x 2.5) della mia maglia comprese le aste diagonali che avranno una lunghezza di $\sqrt{2}$ (2.5). Questo modulo verrà replicato un numero n di volte quanto richiesto da progetto, in questo caso 12 volte in direzione x e 4 volte in direzione y.

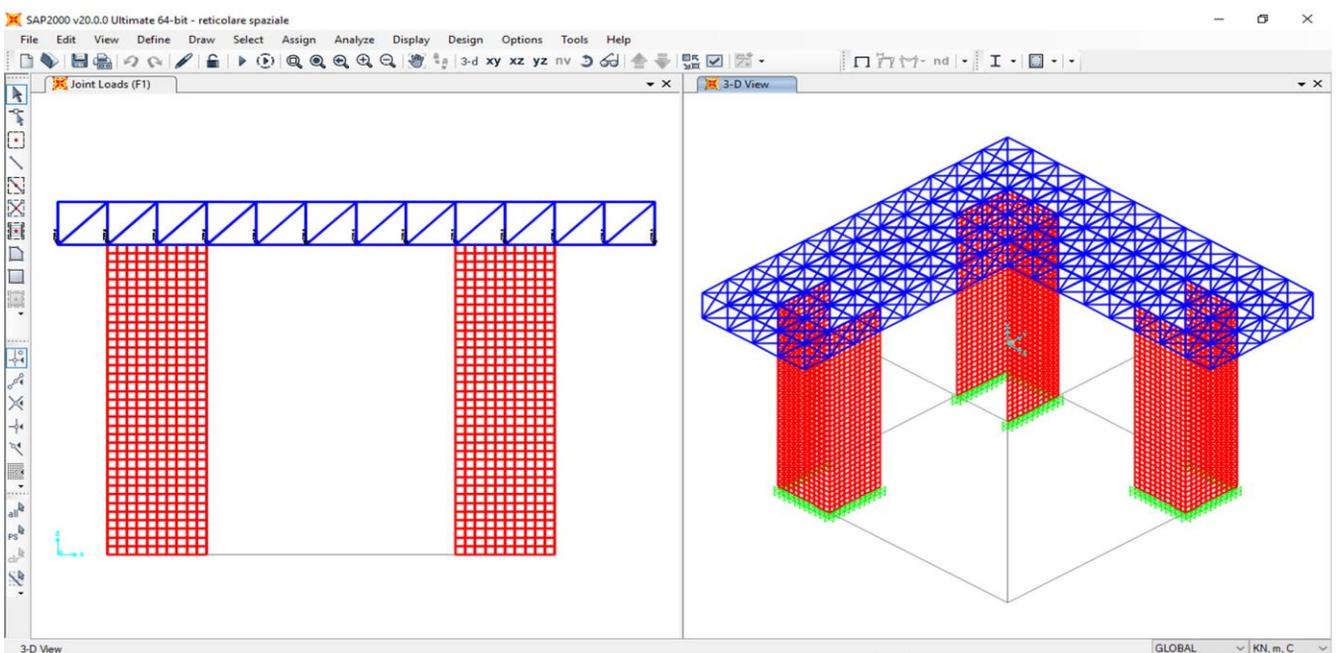


2) Ottengo la forma finale duplicando ancora una volta il modulo di base ottenendo una pianta ad L.

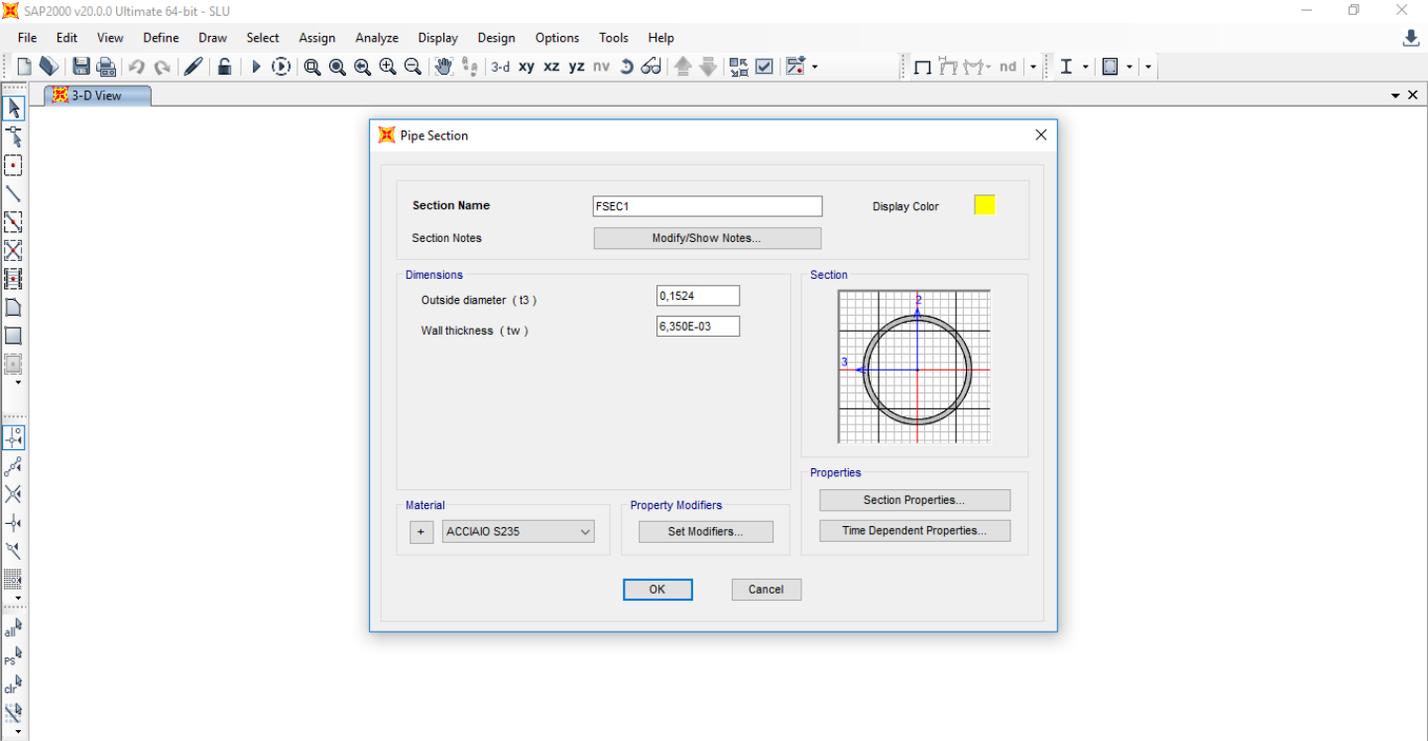
3) Mi calcolo la superficie e la moltiplico per il numero di piani che compongono il mio edificio ed ottengo 2000 mq.

4) Una volta fatte queste operazioni ottengo un modello tridimensionale sorretto da tre setti generati col comando Sap → Draw Polyarea. Successivamente mi discretizzo questi setti rendendoli la sommatoria di più aree.

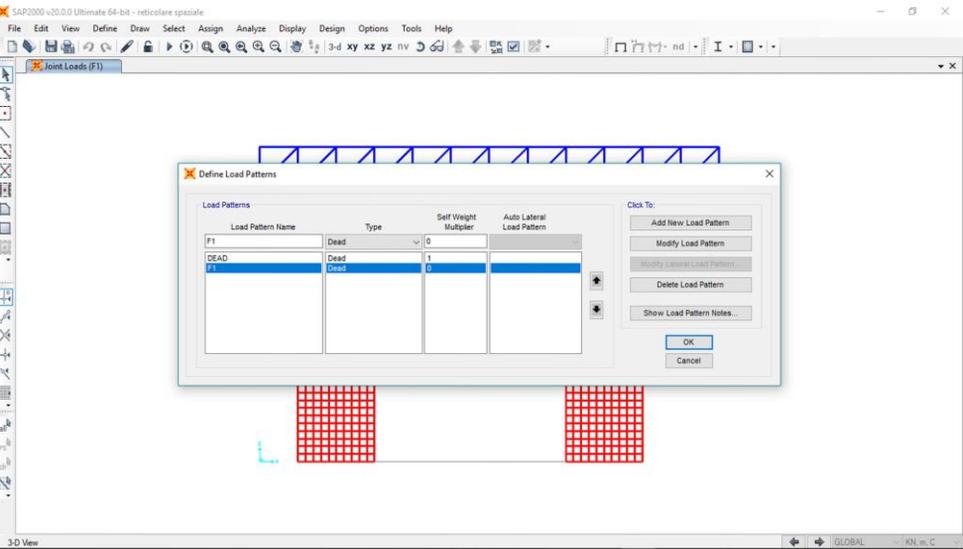
5) Col comando → assign → joint → restraints → assegno gli incastri ai setti.



6) Vado ora a definire il materiale da applicare ad una sezione ipotetica della mia travatura reticolare che sarà in acciaio s235: il numero 235 indica il valore a cui avviene lo snervamento (definito come il valore della tensione in corrispondenza della quale il materiale inizia a deformarsi plasticamente passando da un comportamento elastico reversibile ad un comportamento plastico caratterizzato dallo sviluppo di deformazioni irreversibili) di questo acciaio e cioè a 235 Mpa.



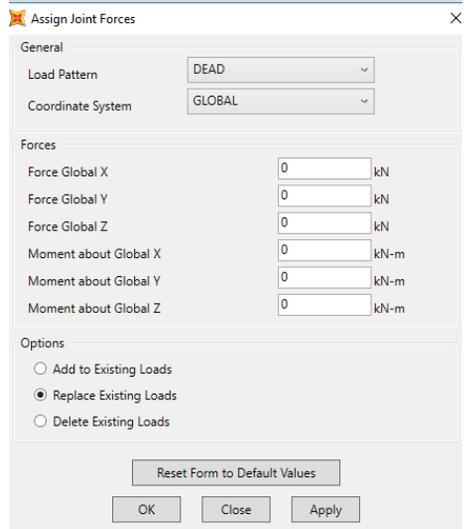
7) Definisco ora il load pattern che chiamerò F1 con il moltiplicatore di peso proprio pari a zero. Faccio questo perché sto analizzando la struttura sotto carico SLU (stato limite ultimo)



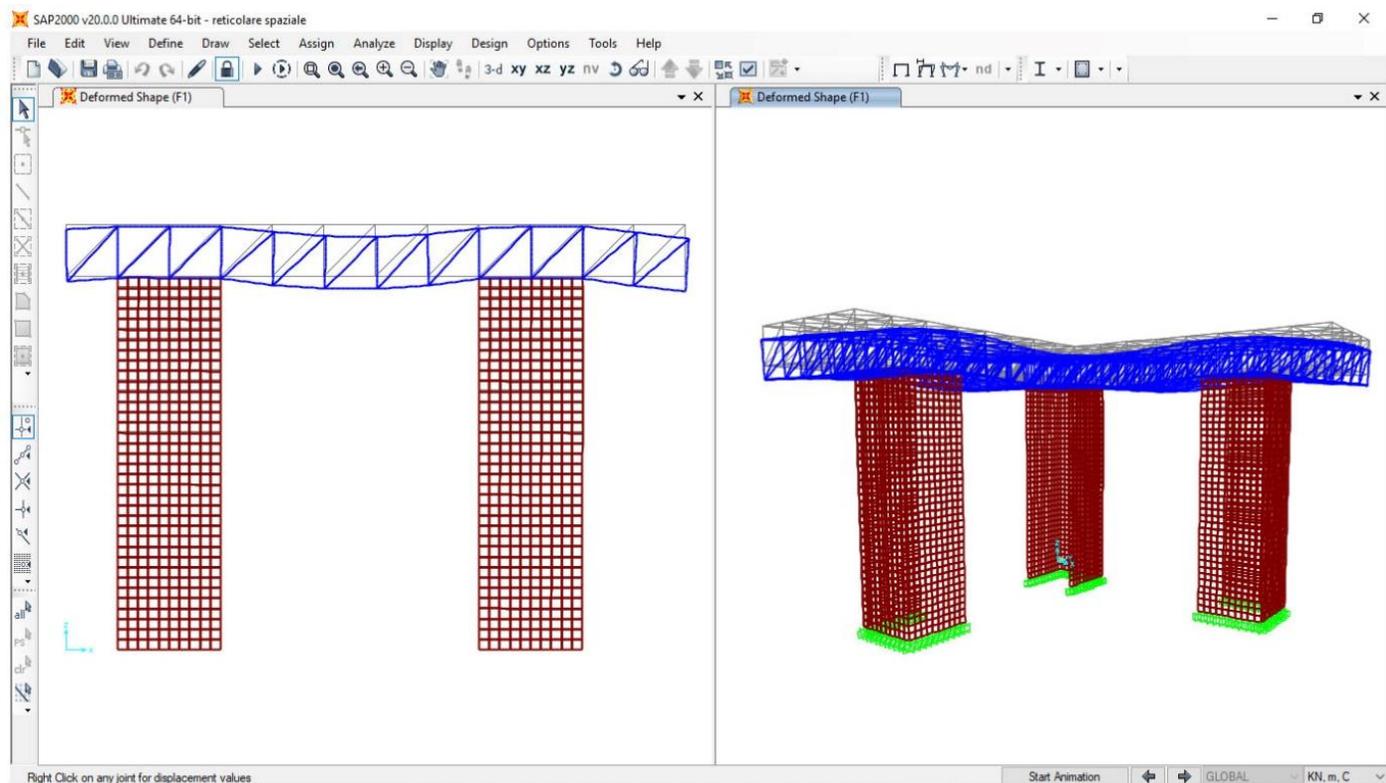
8) In precedenza mi sono calcolato l'area di un piano per poi moltiplicarla per il numero di piani ottenendo 2000 mq totali, per calcolare la forza agente sul ogni piano moltiplico l'area del piano per 12 KN/mq. Un piano del mio edificio pesa 6000 KN che moltiplicato per i 4 piani fa un peso complessivo di 24000 KN.

9) Questa forza verrà applicata sui nodi della reticolare e non sulle aste.
 10) La struttura presenta 105 nodi, divido 24000 KN per numero dei nodi ed ottengo il carico singolo che ogni nodo deve sopportare pari a 228,5 KN.

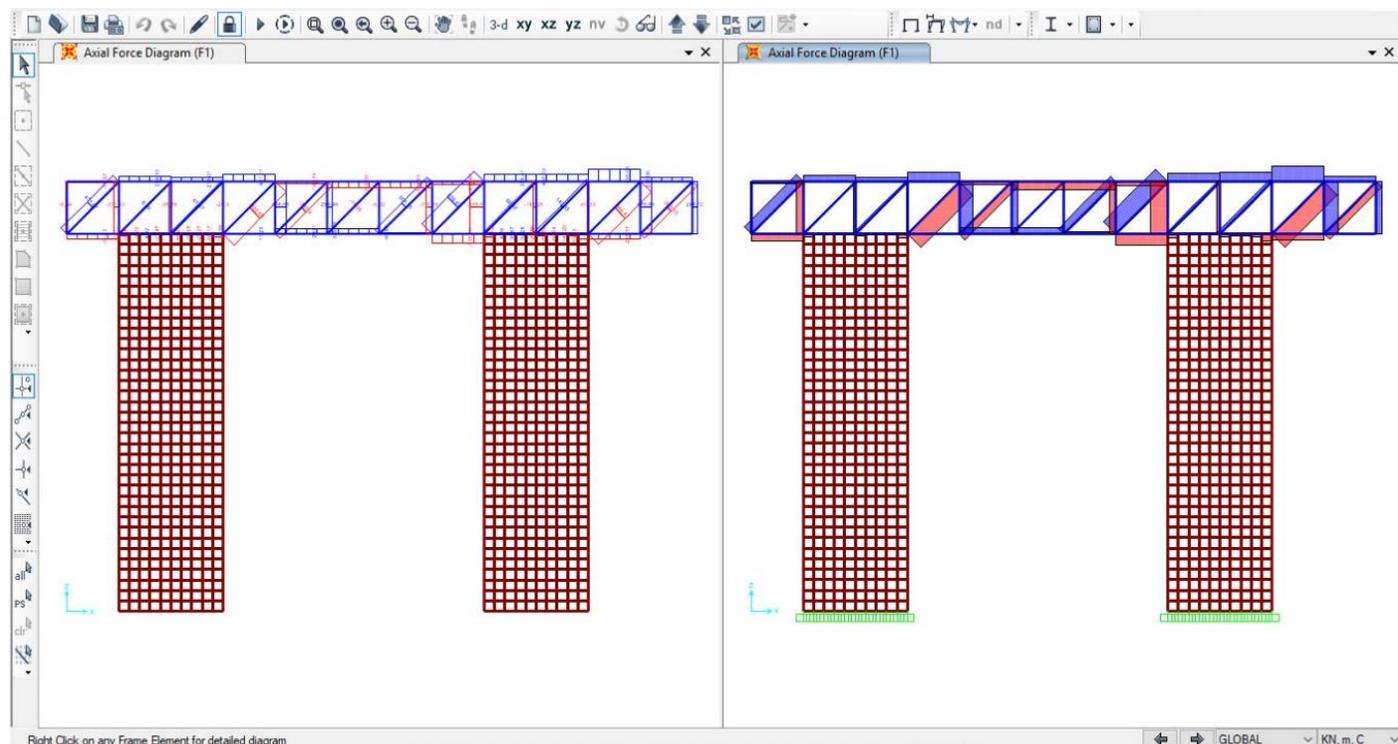
11) Una volta definita la forza la applico a tutti i nodi della reticolare.
 Assain → joint loads → forces → load pattern → F1
 force global Z → -228,5 kn



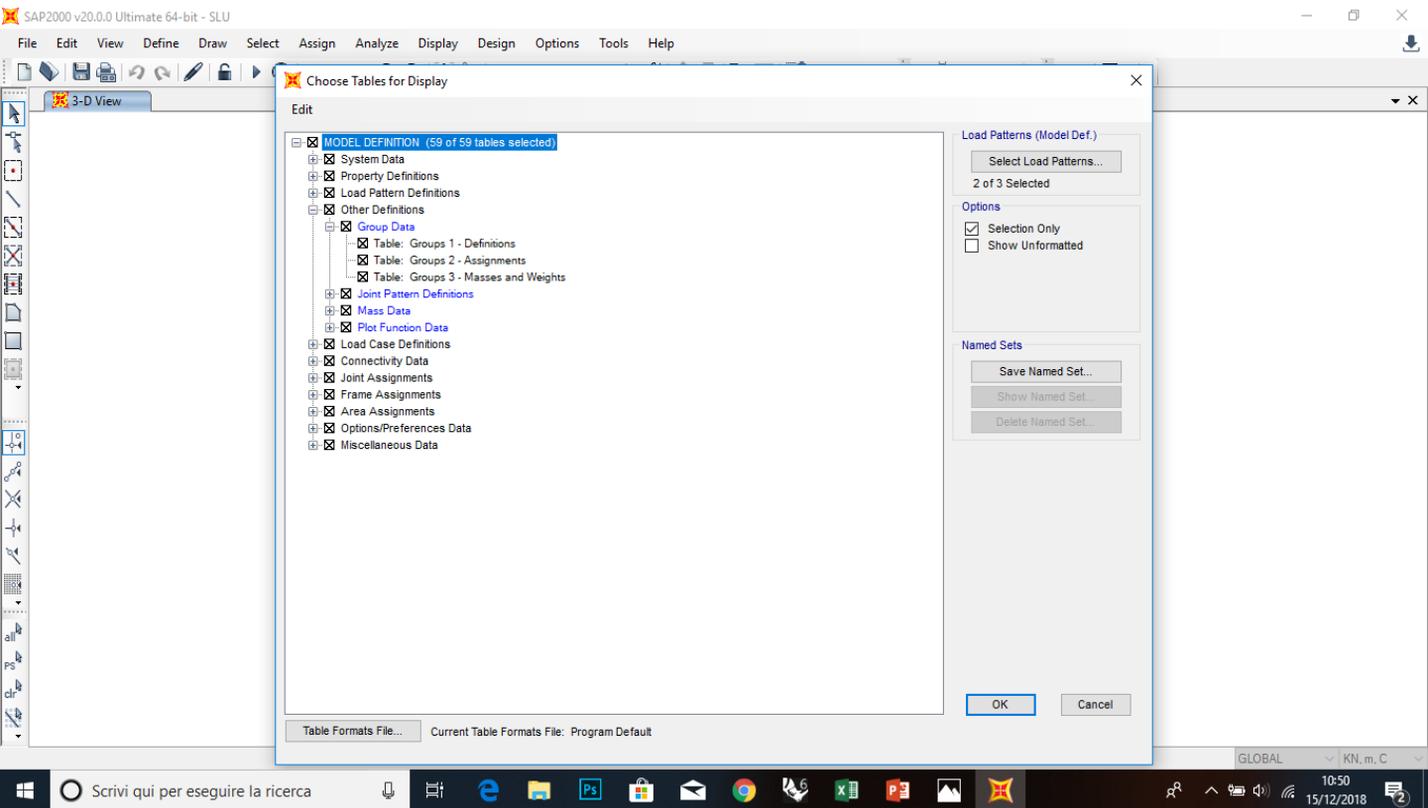
12) Lanciata l'analisi per prima cosa visualizzo la deformata che su Sap viene accentuata perché nella realtà gli spostamenti sono infinitamente piccoli.



13) Metto in evidenza gli sforzi normali che sono gli unici ammessi dalla struttura reticolare e verifica se effettivamente se il taglio e il momento sono nulli .



14) Comando ctrl+t con il quale mi esporto le tabelle nel file excel contenenti i vari sforzi assiali associati alle aste che risulteranno divise in 2 categorie: Tese e Compresse.



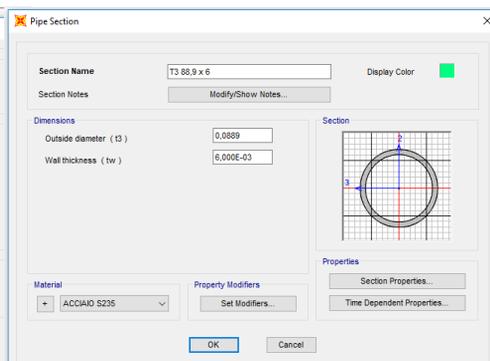
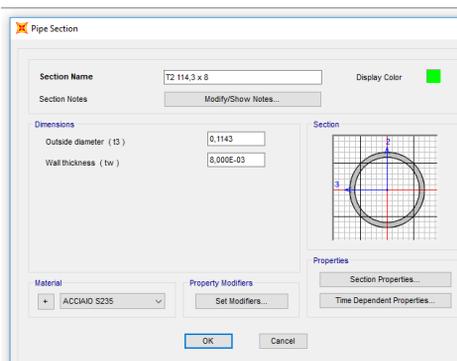
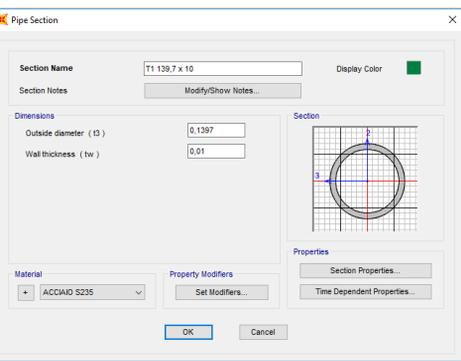
15) Una volta in excel metto in ordine tutti i valori in ordine crescente in modo tale da poter visualizzare lo sforzo maggiore sia di trazione che di compressione. Una volta fatta questa operazione suddivido gli sforzi sia di trazione che di compressione in altri sotto gruppi a cui assocerò una sezione specifica di acciaio. Stabilisco quindi un Dominio dentro al quale associare le sezioni in base alle capacità meccaniche indicate nel Profilario. Dovrò in oltre fare le varie equivalenze per rendere coerente il modello excel con il profilario.

16) Per pre-dimensionare le aste soggette a trazione ho bisogno di calcolarmi l'area minima

$$A_{min} = \frac{N}{F_d} \quad N = \text{forza} \quad F_d = \frac{F_y}{\gamma}$$

Fd = tensione di progetto

al valore della tensione di snervamento f_y (che in questo caso, avendo un acciaio S235 sarà 235 Mpa) applico un coefficiente di sicurezza, $\gamma_m = 1,05$ quindi $f_d = f_y / \gamma_m$



Aste Tese

- Dal valore 898,556 KN al 602,104 KN sezione circolare cava di 139,7 mm x 10 mm.
- Dal valore 597,646 KN al 305,643 KN sezione circolare cava di 114,3 mm x 8 mm.
- Dal valore 299,093 KN al 0.164 KN sezione circolare cava di 88,9 mm x 6 mm.

17) pre-dimensionamento delle aste soggette a compressione.

Per svolgere questo dimensionamento necessita non solo dell'area minima ma anche del carico Euleriano e il momento di inerzia minimo essendo queste aste soggetto a carico di punta per poter scegliere il profilo.

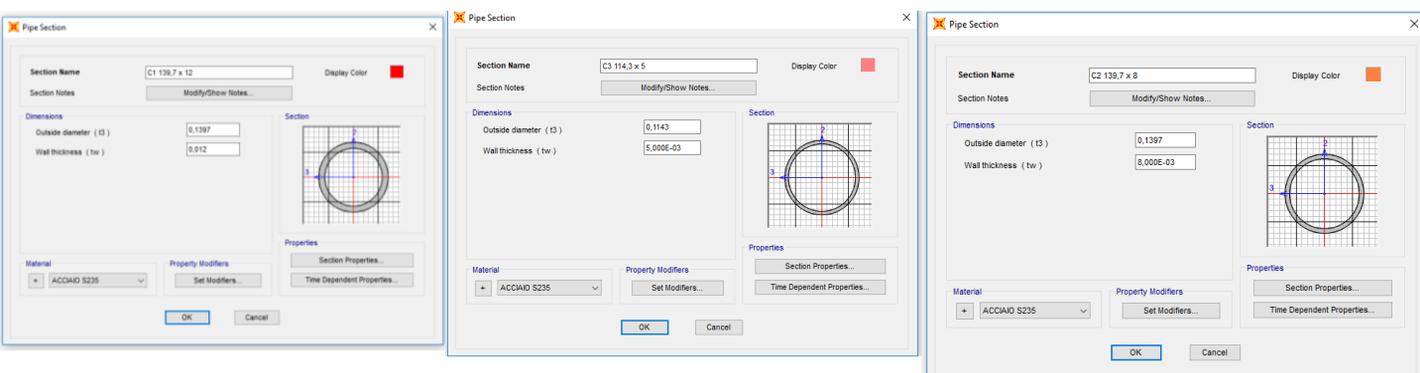
$$N_{eulero} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{L^2}$$

$$I_{min} = \frac{N}{\pi^2 E} L^2$$

N è lo sforzo assiale agente sull'asta

E è il modulo elastico

L2 è la lunghezza dell'asta al quadrato



Aste compresse

Dal valore -1052,34 KN al -703,561 KN sezione circolare cava di 139,7 mm x 12 mm.

Dal valore -699,252 KN al -353,103 KN sezione circolare cava di 139,7 mm x 8 mm.

Dal valore -436,103 KN al -0,116 KN sezione circolare cava di 114,3 mm x 5 mm.