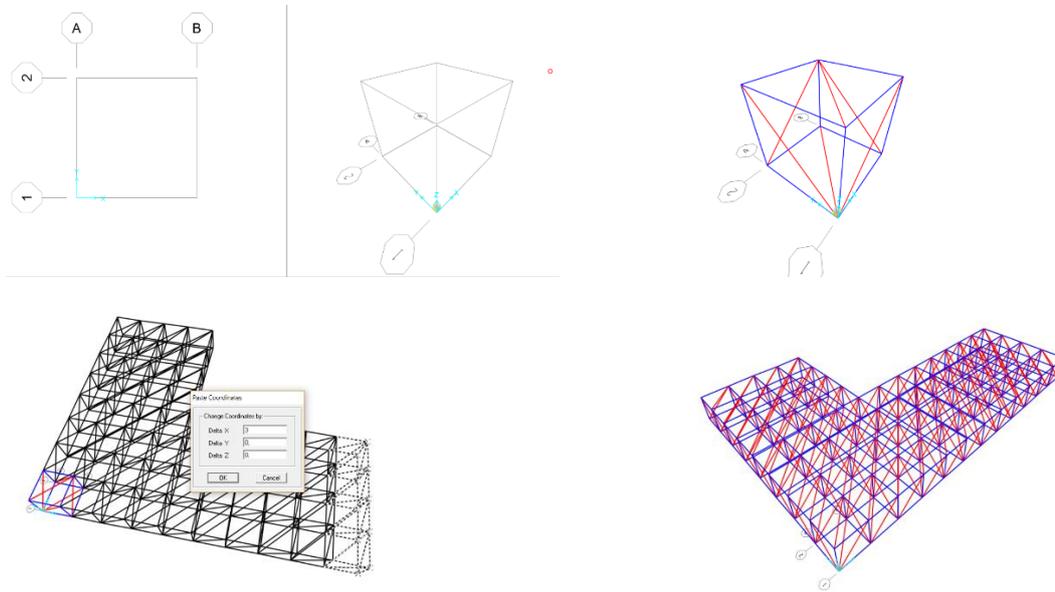


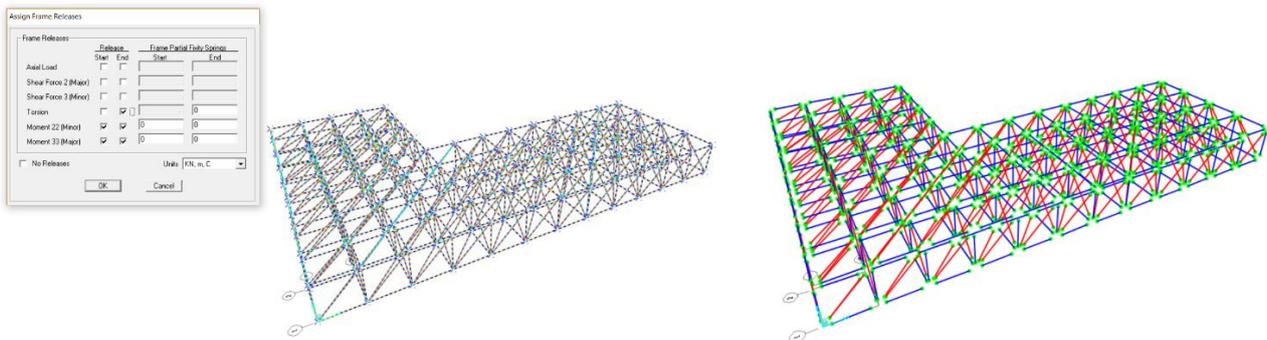
## PRE-DIMENSIONAMENTO DI UNA TRAVATURA RETICOLARE SPAZIALE

**1.MODELLAZIONE:** Partendo da un modulo base costituito da un cubo di dimensioni 3x3x3m, è stata modellata una struttura ad L, di larghezza 12m (4 moduli) e lunghezze dei bracci 24m (8 moduli) e 36m (12 moduli).

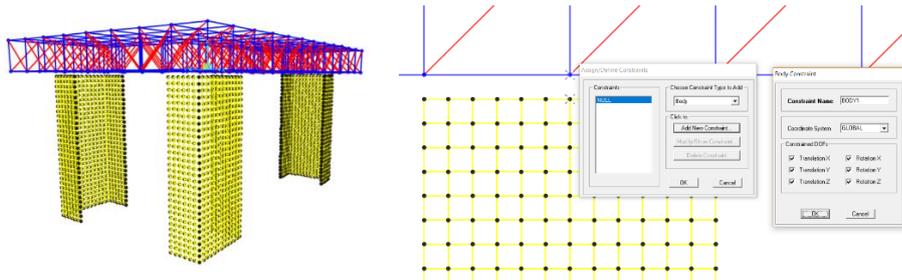
\*Aste e diagonali sono state assegnate a due gruppi differenti, poiché avendo lunghezze diverse, hanno anche Momenti di Inerzia differenti. È necessario dunque dimensionarle separatamente.



**2.ASSEGNAZIONE DEI VINCOLI:** Le aste reticolari sono elementi strutturali soggetti esclusivamente a sforzo normale. Dunque a tutti i frame della reticolare è stato applicato il rilascio dei momenti nei nodi, operazione che equivale ad inserire delle cerniere interne (RELEASES -> PARTIAL FIXITY).



**3.DISEGNO DEI SETTI E ASSEGNAZIONE DEI RELATIVI VINCOLI:** Successivamente sono stati disegnati dei setti su cui poggia la travatura reticolare. Poiché le aste della reticolare e i setti non possono sovrapporsi nel modello, i punti più alti dei setti sono stati disegnati qualche centimetro sotto l'asse  $z=0$  dal quale ha origine la struttura reticolare. Ai nodi delle aste in corrispondenza dei setti e ai punti in sommità dei setti è stato assegnato come constraints BODY: questi punti, pur trovandosi in posizioni diverse, devono avere uguali traslazioni e rotazioni, come se appartenessero allo stesso elemento. Le aree dei setti sono state poi divise in sottomultipli per generare più punti da vincolare a terra.

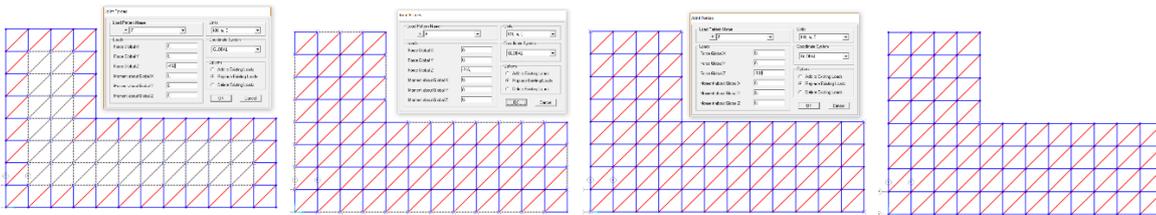


**4.ASSEGNAZIONE DEI CARICHI:** A questo punto sono stati assegnati i carichi come forze concentrate che agiscono sui nodi della reticolare:

- Immaginiamo che la struttura reticolare regga tramite tiranti 4 piani ognuno avente un carico  $q=12\text{KN/m}^2$ . Il peso totale cui sarà sottoposta la travatura sarà dunque  $4q$ .

- Il carico totale sarà concentrato sui nodi e ripartito a seconda della loro Area d'influenza. Consideriamo 4 diverse tipologie di nodi caratterizzati da aree di influenza diverse:

1. Nodi centrali:  $A_{infl}= 9\text{m}^2$
2. Nodi laterali:  $A_{infl}= 4,5\text{m}^2$
3. Nodi angolari:  $A_{infl}= 2,25\text{m}^2$
4. Nodo posizionato sull'angolo interno dell'incontro tra i due bracci:  $A_{infl}= 6,75\text{m}^2$



- Moltiplicando il carico  $4q$  per ognuna delle 4 aree d'influenza, si ricavano 4 valori della forza  $F$  che sarà applicata sui rispettivi nodi (con coordinata  $z=0$ ).

**ANALISI:** Dopo aver assegnato una sezione fittizia a tutte le aste, è stata fatta l'analisi della struttura.

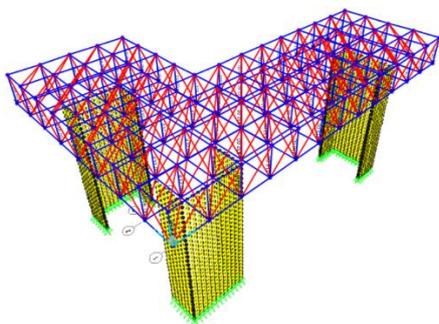


Figura 1\_ Configurazione indeformata

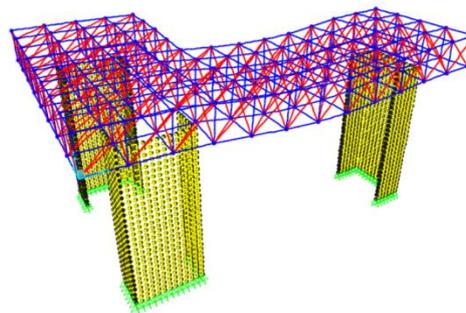


Figura 2\_ Configurazione deformata

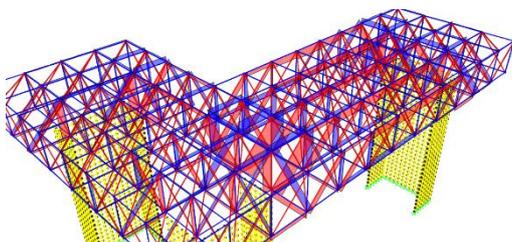


Figura 3\_ Sforzi assiali di trazione e compressione

**5.PRE-DIMENSIONAMENTO DELLE ASTE:** Dopo aver effettuato l'analisi della struttura e aver verificato che è sottoposta esclusivamente a sforzi normali di trazione e compressione, si passa al dimensionamento degli elementi. Elaboro su SAP le tabelle relative esclusivamente alle aste e le esporto su excel. Noto che i valori di sollecitazione (sia in compressione che in trazione) sono molto differenti, per cui dimensionare gli elementi basandosi esclusivamente sul valore più alto di trazione e compressione porterebbe ad avere sezioni molto sovradimensionate rispetto al loro reale stato sollecitativo. Dunque divido le aste tese e le aste compresse in 3 gruppi ognuna, individuando 3+3 range di valori per cui dimensionare 3+3 sezioni diverse.

Il profilo scelto per gli elementi è un tubolare cavo in acciaio S235.

Il dimensionamento è stato così eseguito: per ogni valore massimo (di trazione e compressione) di ogni gruppo, è stata calcolata l'area minima  $A_{min} = \frac{N}{f_{yd}}$  (con le dovute conversioni delle unità di

misura) e scelto dal profilario un profilo che rispettasse il dato trovato. È stata poi calcolata l'inerzia minima  $I_{min} = \frac{N l^2}{\pi^2 E}$  (con le dovute conversioni di unità di misura) e scelto dal profilario un profilo che rispettasse il dato trovato. Tra i due profili ottenuti, è stato scelto quello maggiore (che in ogni caso è coinciso con quello trovato dal calcolo dell'area minima).

Su SAP definisco le sezioni (sono 5 poiché dal dimensionamento le aste più compresse e le aste più tese risultano avere lo stesso profilo). Successivamente esporto da SAP le tabelle relative all'assegnazione di una sezione ai frame (frame section assignments) su cui copio i risultati trovati dal dimensionamento. Re-importando la tabella su SAP e applicandola al modello, a ogni frame sarà assegnata la sua sezione.

\*L'operazione è da ripetere per il gruppo delle diagonali.

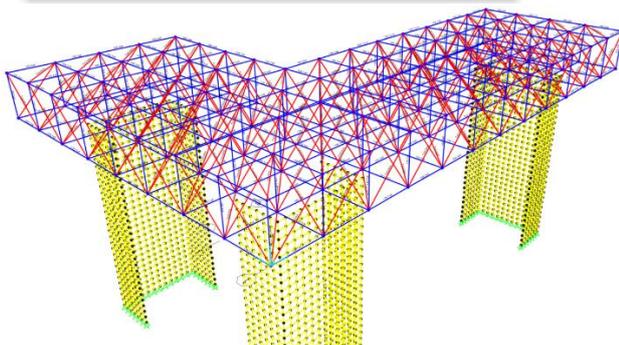


Figura 4\_Sezione assegnate al modello dimensionato

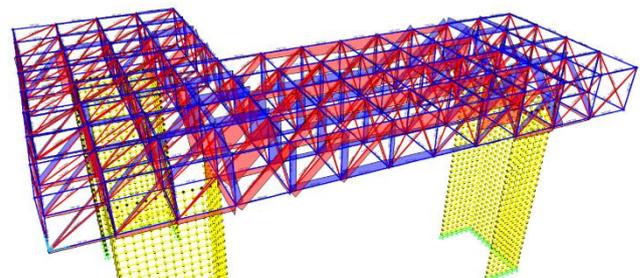


Figura 5\_Sforzi di trazione e compressione dopo il dimensionamento.