

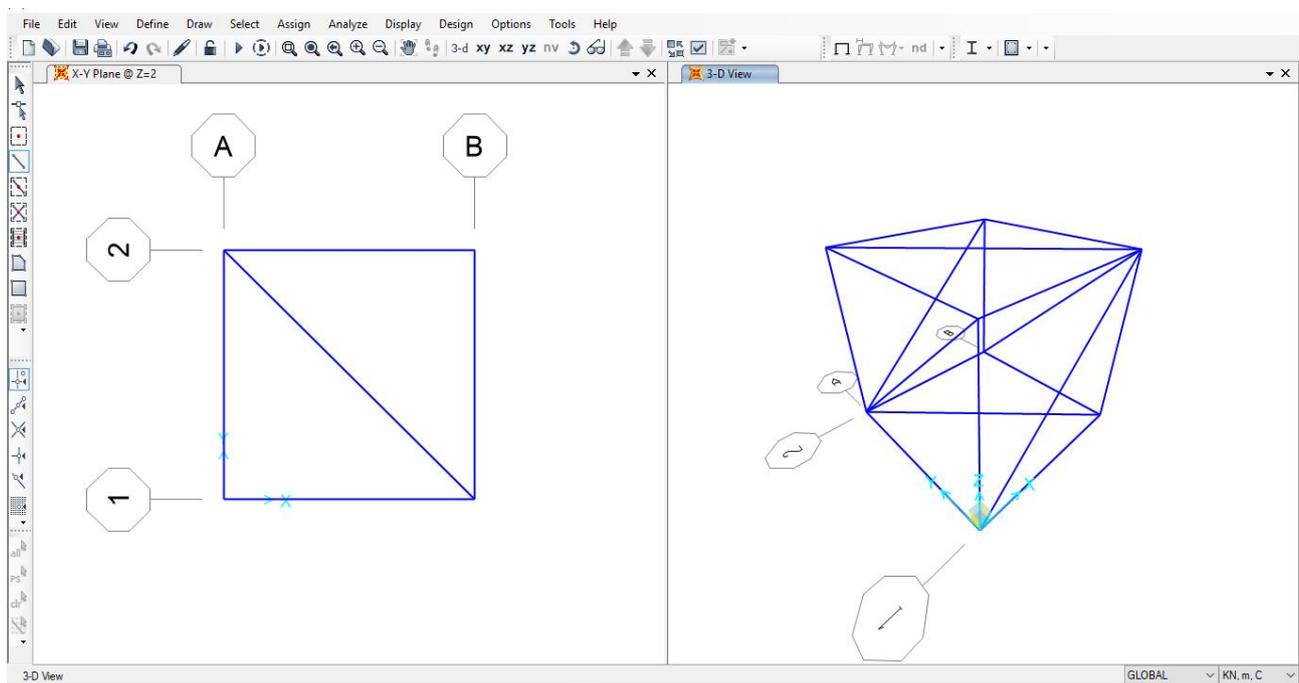
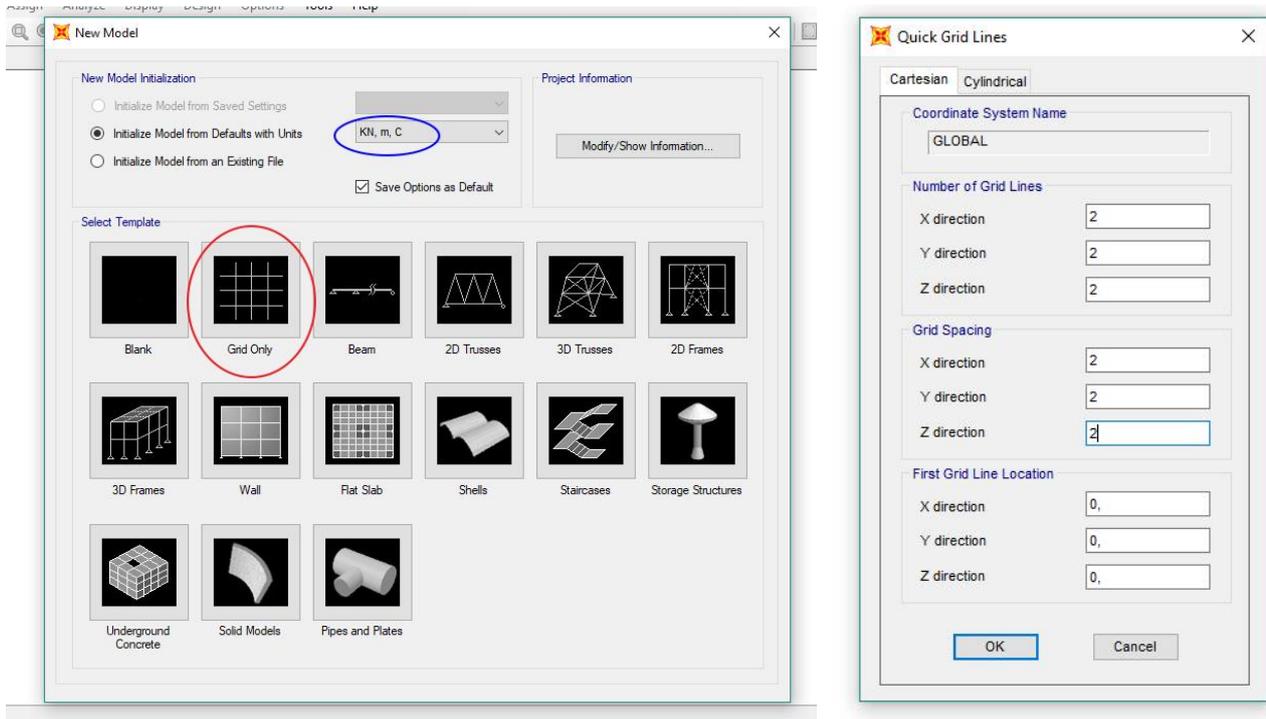
ESERCITAZIONE 1

Dimensionamento delle aste tese e compresse di una trave reticolare spaziale

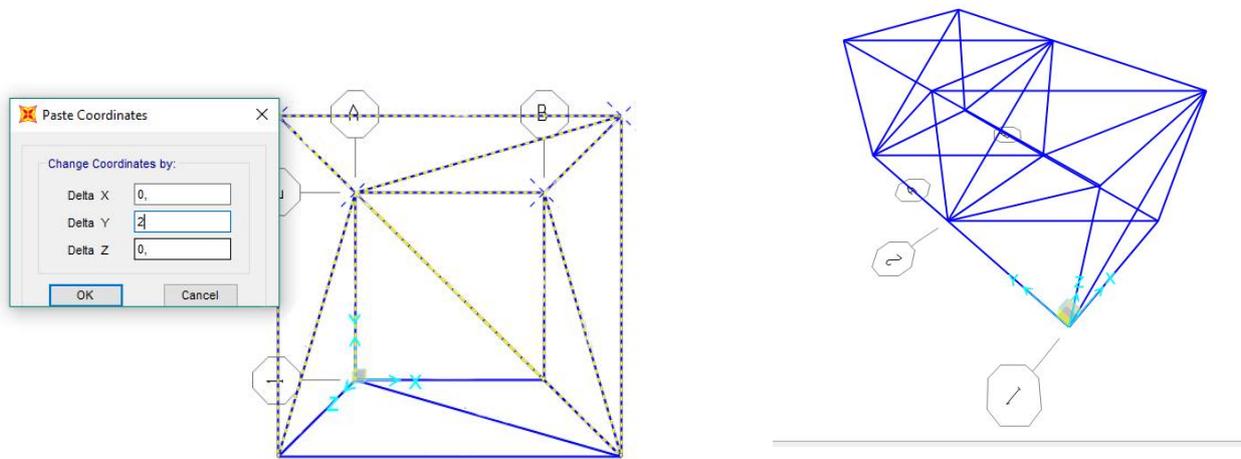
Rappresentiamo e studiamo una trave reticolare tramite SAP2000.

Per prima cosa dobbiamo disegnare un cubo controventato che rappresenta un modulo della nostra trave; per farlo possiamo sfruttare la griglia.

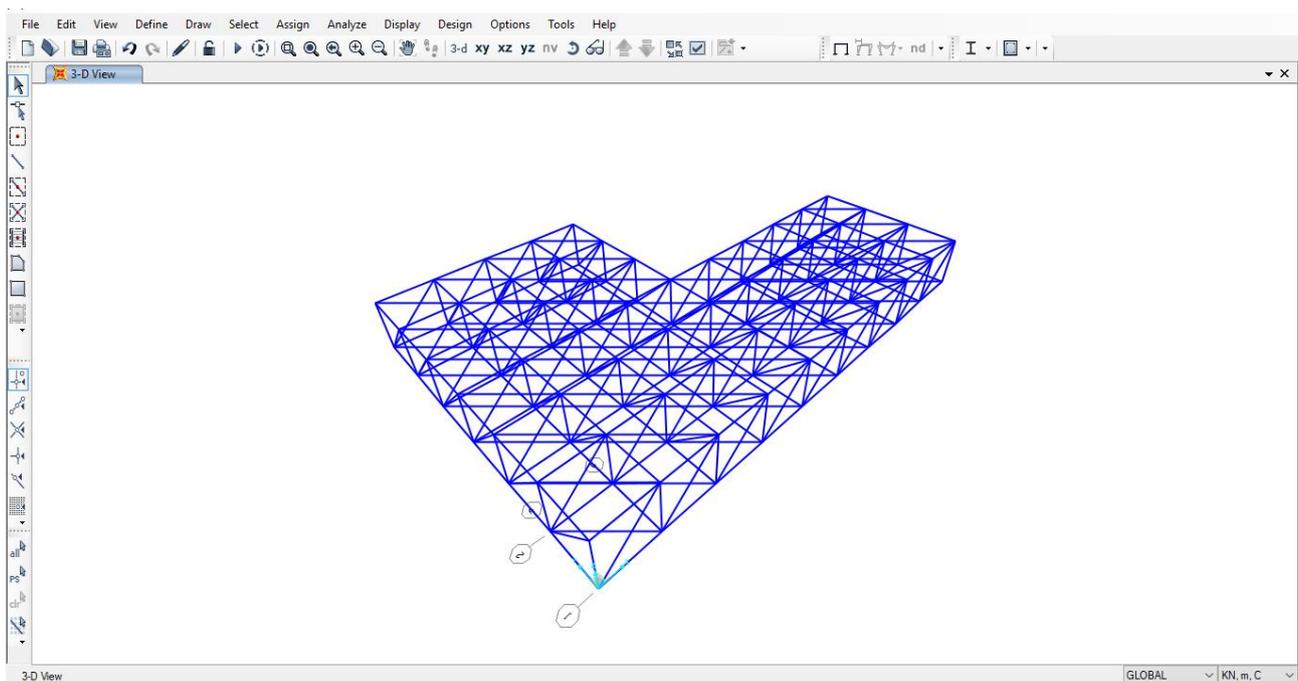
(NB: controllare che le unità di misura siano impostate su KN,m,C)



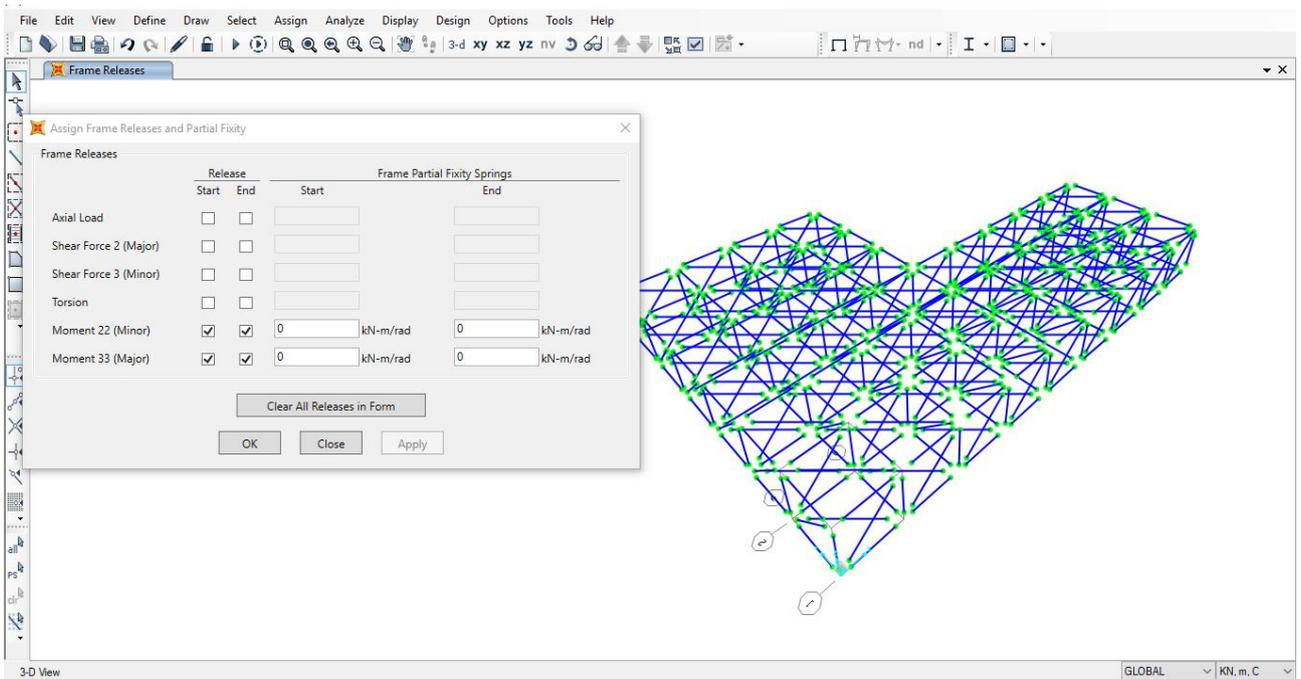
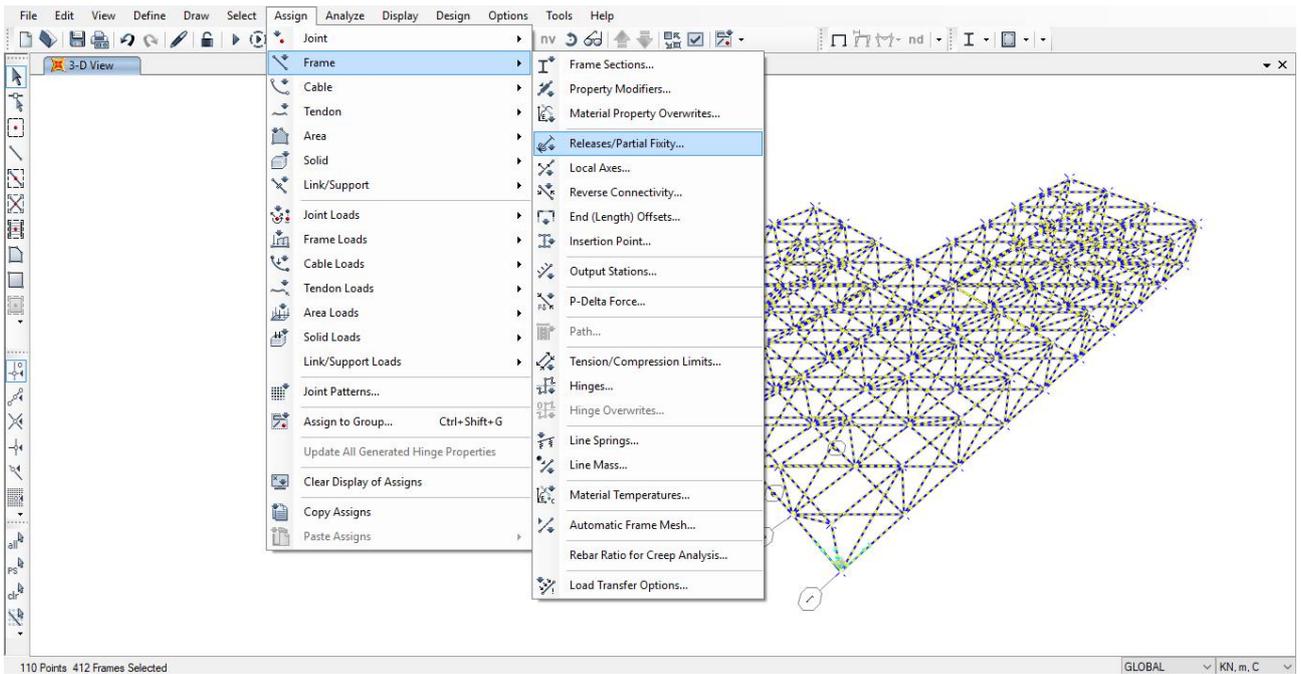
A partire da questo modulo possiamo copiare e incollare gli elementi lungo le direzioni X e Y fino ad ottenere la reticolare della forma e dimensioni desiderate.



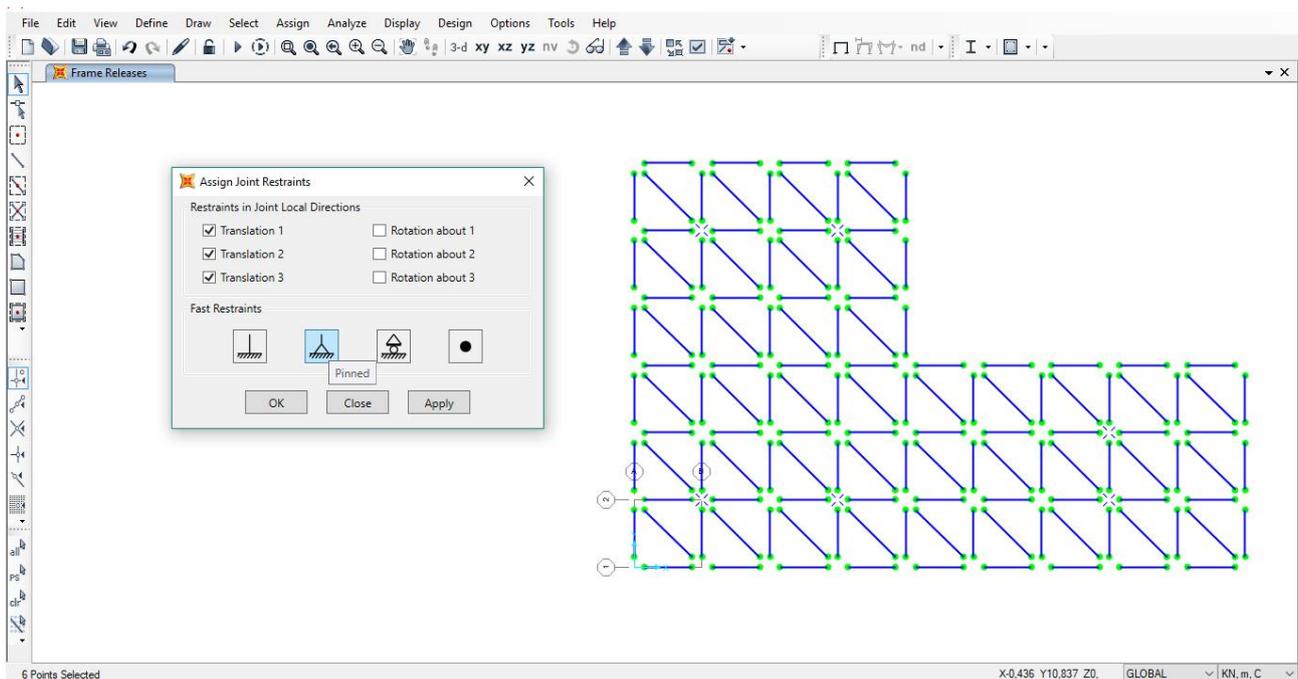
(NB: non ho selezionato le aste sul piano XZ altrimenti copiando lungo la direzione Y avrei creato delle sovrapposizioni di elementi)



Dopo aver assegnato a tutti gli elementi un'ipotetica sezione (circolare cava "pipe") che andremo poi a cambiare dopo il dimensionamento, impostiamo i rilasci dei momenti in modo da creare delle cerniere interne sui nodi della trave affinché questi non trasmettano il momento, in quanto una trave reticolare è soggetto solamente a sforzo normale.



Vincoliamo la struttura assegnando dei vincoli cerniera.



Assegniamo le forze agenti sui nodi:

dato il carico $q_{SLU} = 12 \text{ KN/m}^2$, stimiamo che sui nodi centrali agirà una forza pari a 192 KN, su quelli laterali sarà circa la metà, 96 KN, e sugli spigoli 48 KN.

Infatti se:

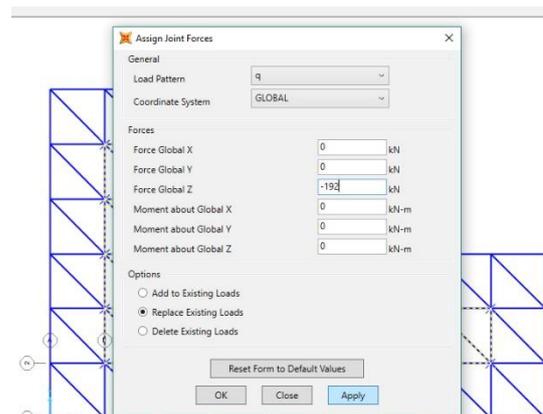
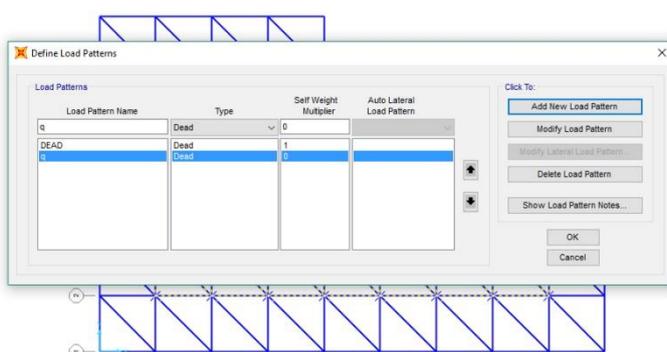
$$n^{\circ} \text{ piani: } 4 \quad A_{infC} : 4 \text{ m}^2 \quad n^{\circ} \text{ nodi centrali} = 25$$

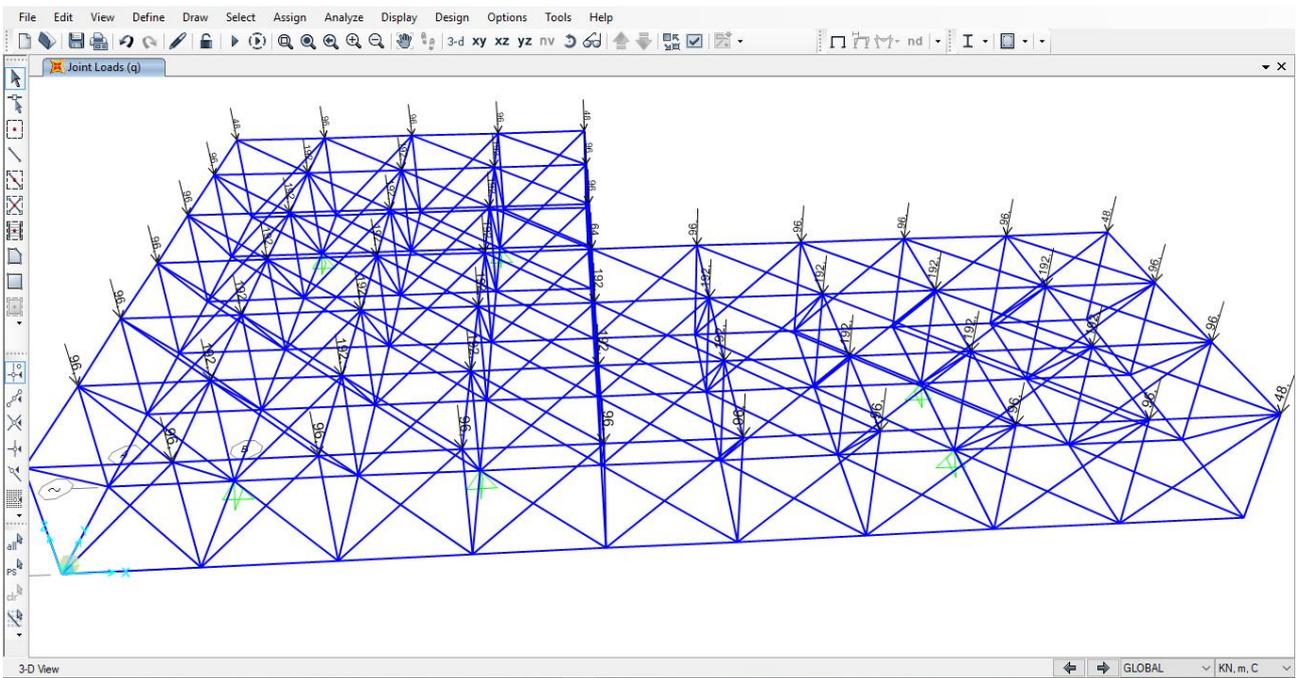
$$F_{1 \text{ piano}} = A_c \times q_{SLU} = 100 \text{ m}^2 \times 12 \text{ KN/m}^2 = 1200 \text{ KN}$$

$$A_c = A_{infC} \times n^{\circ} \text{ nodi} = 4 \text{ m}^2 \times 25 = 100 \text{ m}^2$$

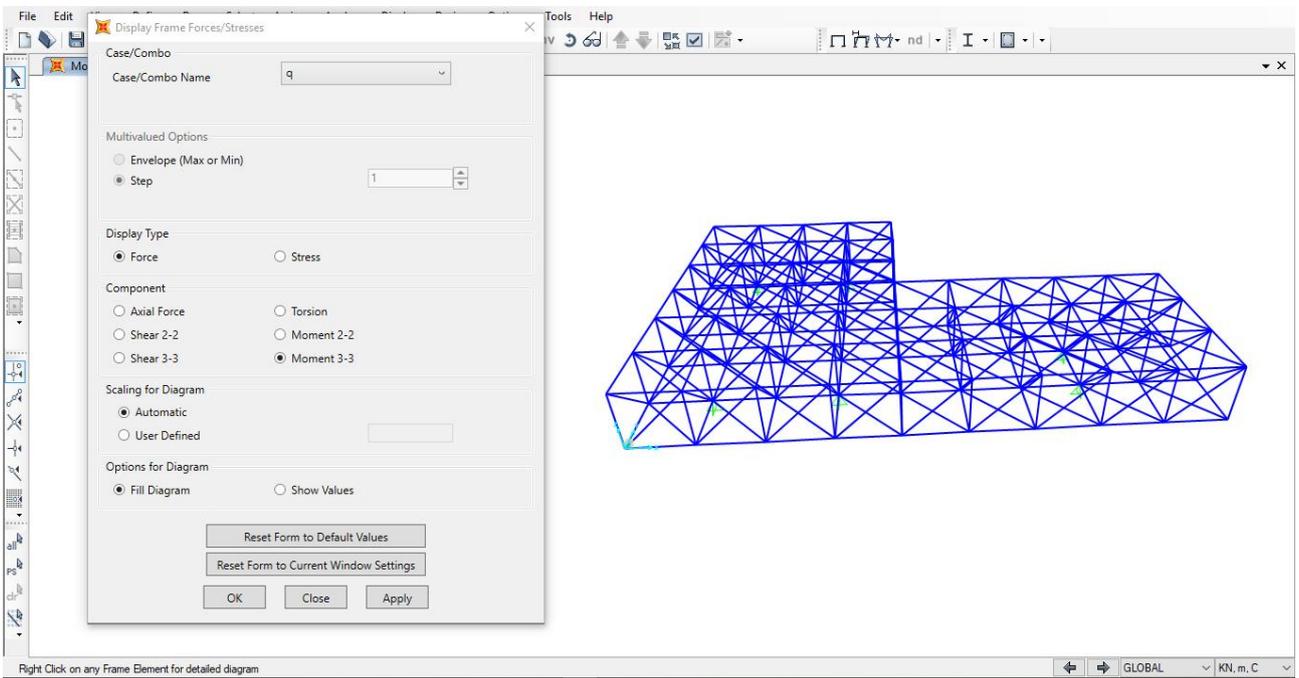
$$F_{TOT} = F_{1 \text{ piano}} \times n^{\circ} \text{ piani} = 1200 \text{ KN} \times 4 = 4800 \text{ KN}$$

$$F_{nodo} = F_{TOT} / n^{\circ} \text{ nodi} = 4800 \text{ KN} / 25 = 192 \text{ KN}$$

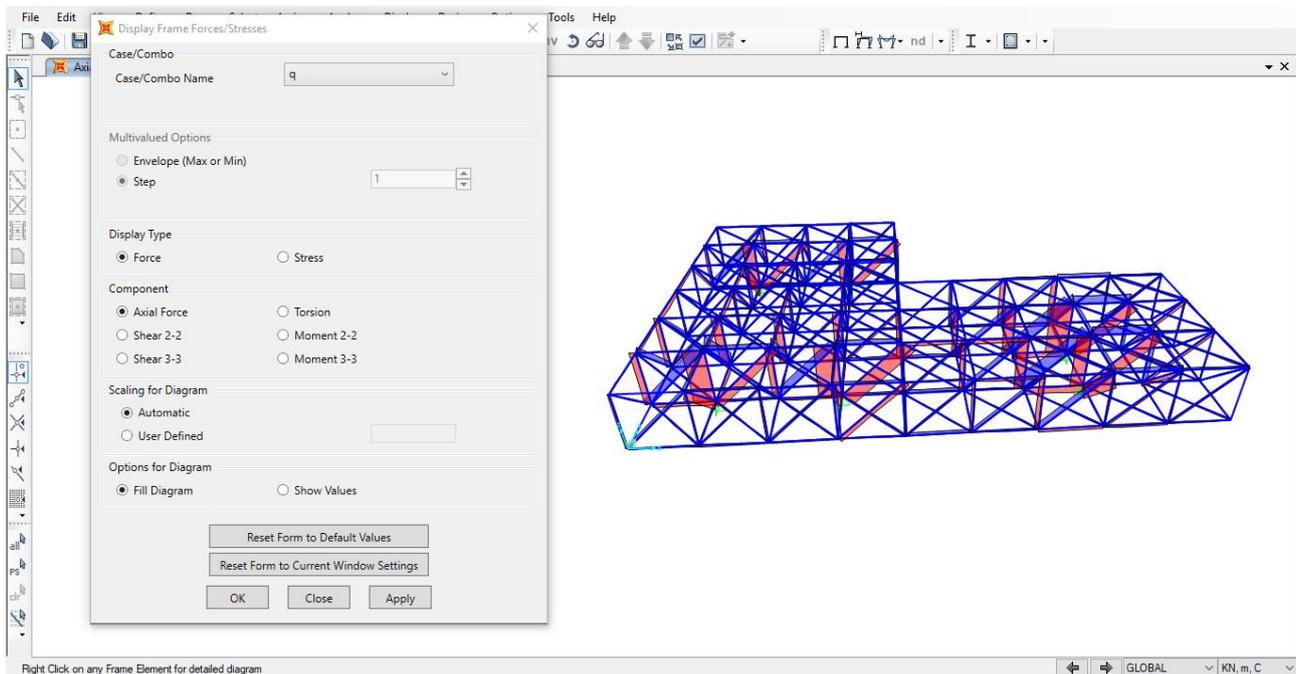




A questo punto possiamo lanciare l'analisi e verificare che il momento sulle aste sia nullo e di conseguenza anche il taglio.



L'unico contributo che avremo sarà lo sforzo assiale.



Passiamo al pre-dimensionamento.

Una volta effettuata l'analisi possiamo esportare la tabella "Element forces – frames" su Excel. I dati ottenuti dovranno essere filtrati in modo da eliminare le informazioni superflue.

La tabella verrà poi ordinata in due grandi gruppi per le aste in trazione e quelle in compressione.

Per ogni gruppo vengono individuate 3 categorie a seconda dello sforzo normale, in modo da ottenere 6 valori (3 per la compressione e 3 per la trazione) per dimensionare le aste.

Procediamo con i calcoli, dai quali otterremo l'area minima (+ l'inerzia minima nel caso delle aste compresse) con la quale possiamo andare a scegliere da sagomario la sezione con area maggiore a quella trovata.

Infine per verificare la scelta dei profili dobbiamo andare a cambiare sul modello in SAP la sezione assegnata inizialmente in modo arbitrario con quella dei profili scelti e riavviare di nuovo l'analisi aggiungendo anche il peso proprio.