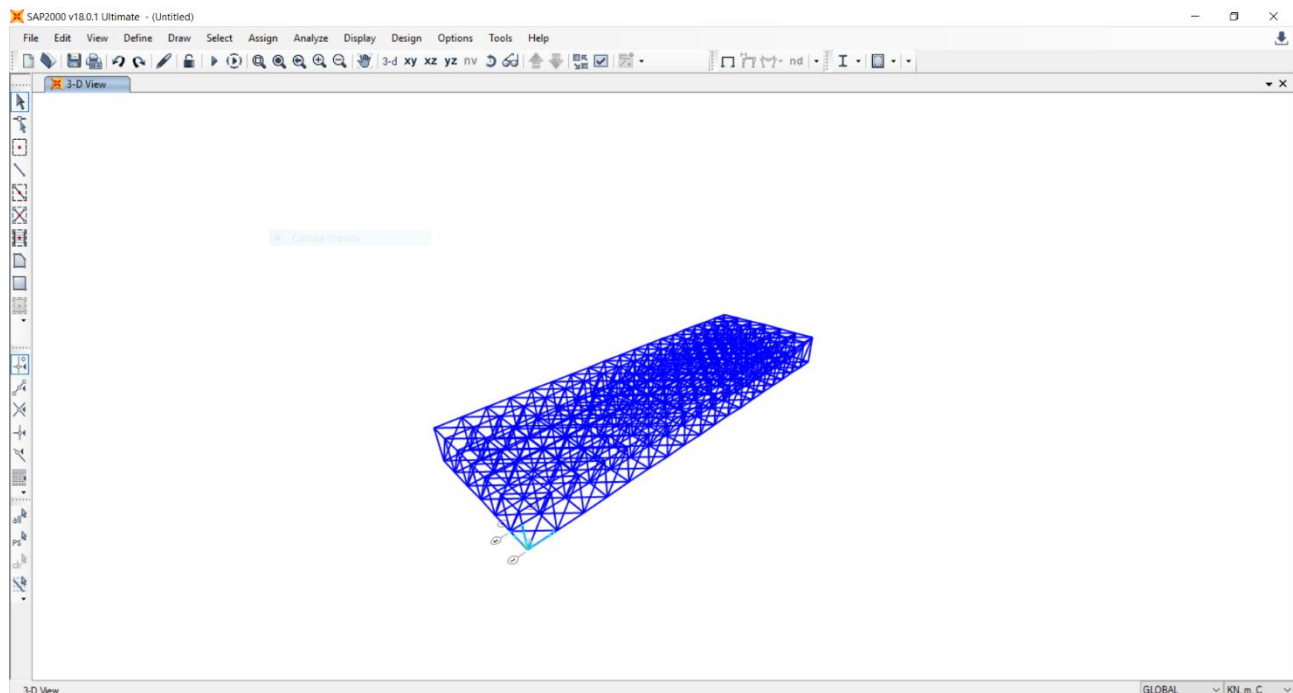


Esercitazione 1

Ho iniziato l'esercitazione disegnando su SAP la reticolare. Il progetto da realizzare era la creazione di una reticolare spaziale con solai appesi.

Ho iniziato disegnando il modulo 2x2x3, per poi copiare i moduli e disegnare complessivamente una reticolare da 20x6 moduli.



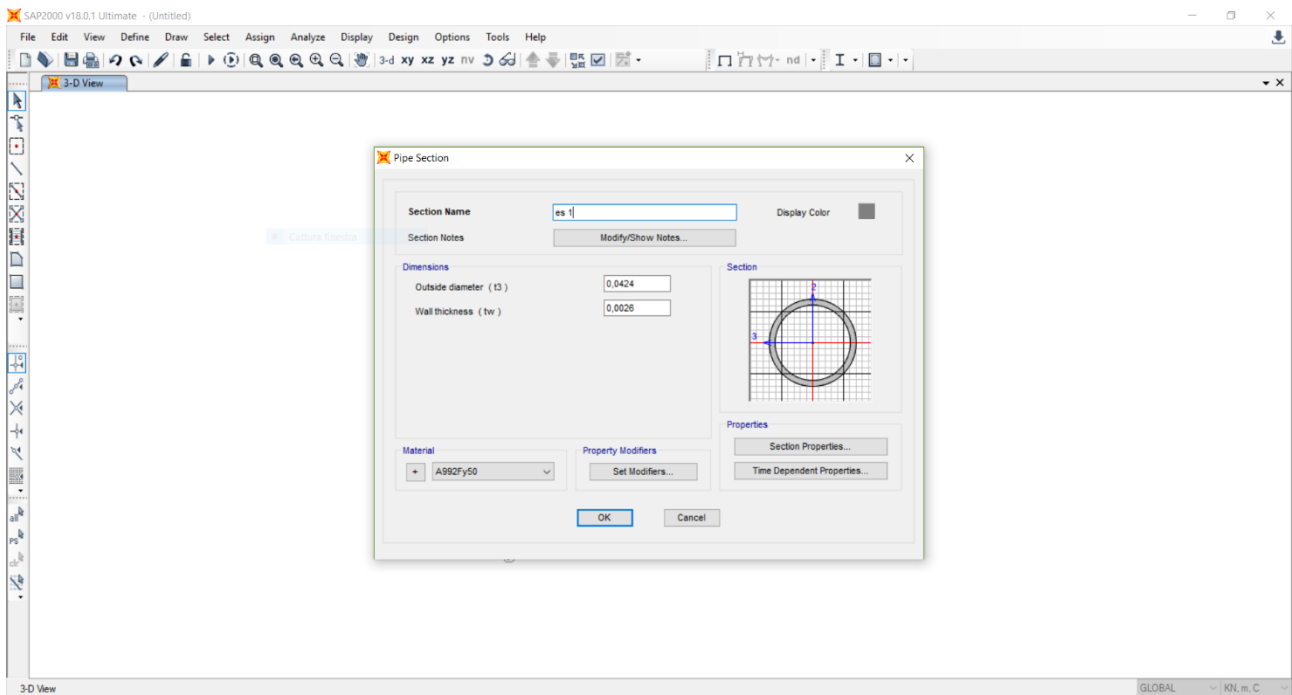
A questo definisco la sezione degli elementi strutturali DEFINE-SECTION PROPERTIES-FRAME SECTIONS-ADD NEW PROPERTY.

Scelgo come profilato PIPE (steel) e modifico le dimensioni della sezione in base al dimensionamento che ho fatto.

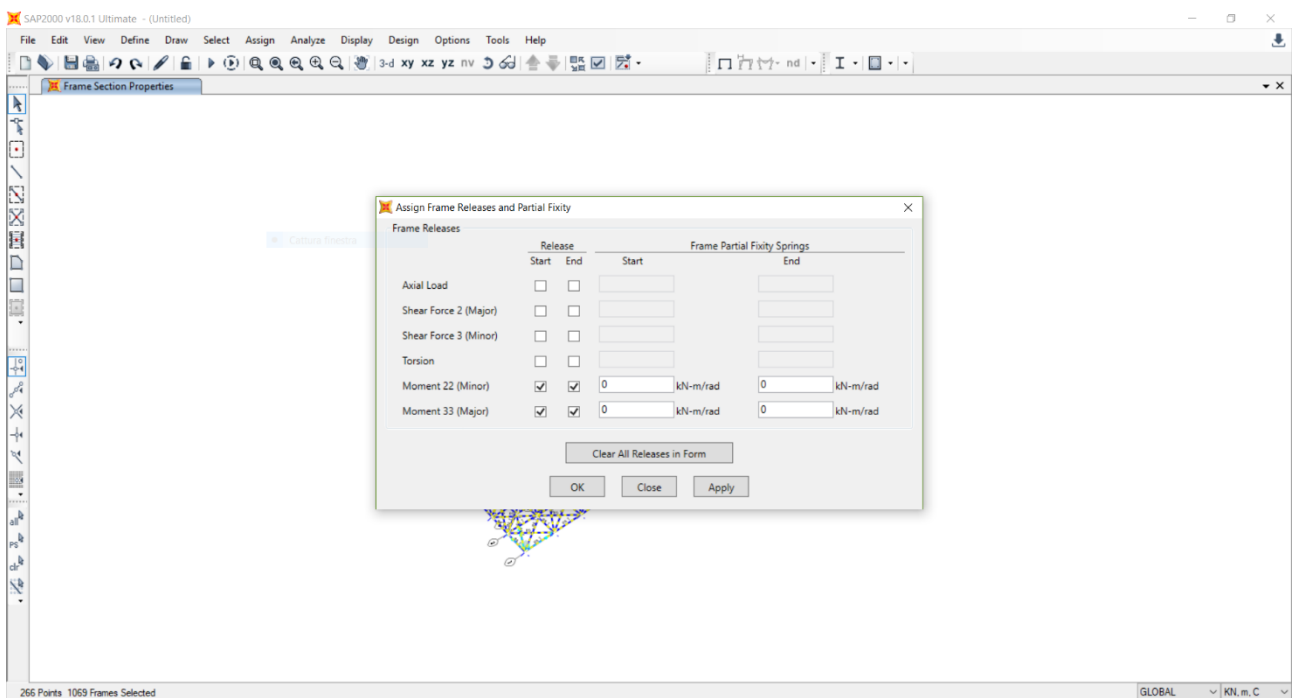
$$\lambda < 200.$$

$$\Lambda = l_0 / P_{min}$$

$$P_{min} = l_0 / \lambda \quad P_{min} = 2 / 200 = 0,001 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$



Dopo aver assegnato la sezione (ASSIGN-FRAME SECTION) devo posizionare sia le cerniere interne (ASSIGN-FRAME-RELEASES-MOMENT 2-2-MOMENT 3-3- TORSION), che caratterizzano i nodi strutturali di una travatura reticolare, sia i vincoli esterni (ASSIGN-JOINT-RESTRAINTS-CERNIERA).



A questo punto il programma ha tutte le caratteristiche necessarie per poter risolvere lo schema statico e restituirmi i valori delle reazioni vincolari, grazie alle quali potrò trovarmi il peso in KN della struttura. Dobbiamo creare quindi un modello di carico che tenga in considerazione del solo carico distribuito dovuto dal peso proprio della struttura e far partire l'analisi (RUN ANALISIS).

In output il Programma ci darà vari livelli di informazione partendo dalla deformazione dell'elemento sotto il suo peso, alla tabella con i valori delle reazioni vincolari che esporteremo in Excel.

Dalla tabella possiamo vedere le reazioni vincolari lungo l'asse delle x, y e z. Quello che a noi interessa è la forza relativa alla reazione vincolare verticale, che nella tabella viene visualizzata come Rz. La somma dei valori nelle quattro cerniere, e quindi il peso, è pari a 70,948kN.

Prevedendo un carico di 1kN/m^2 , dobbiamo calcolarci il carico complessivo a cui sarà soggetta la struttura: $40\text{m} \times 12\text{m} = 480\text{ m}^2$

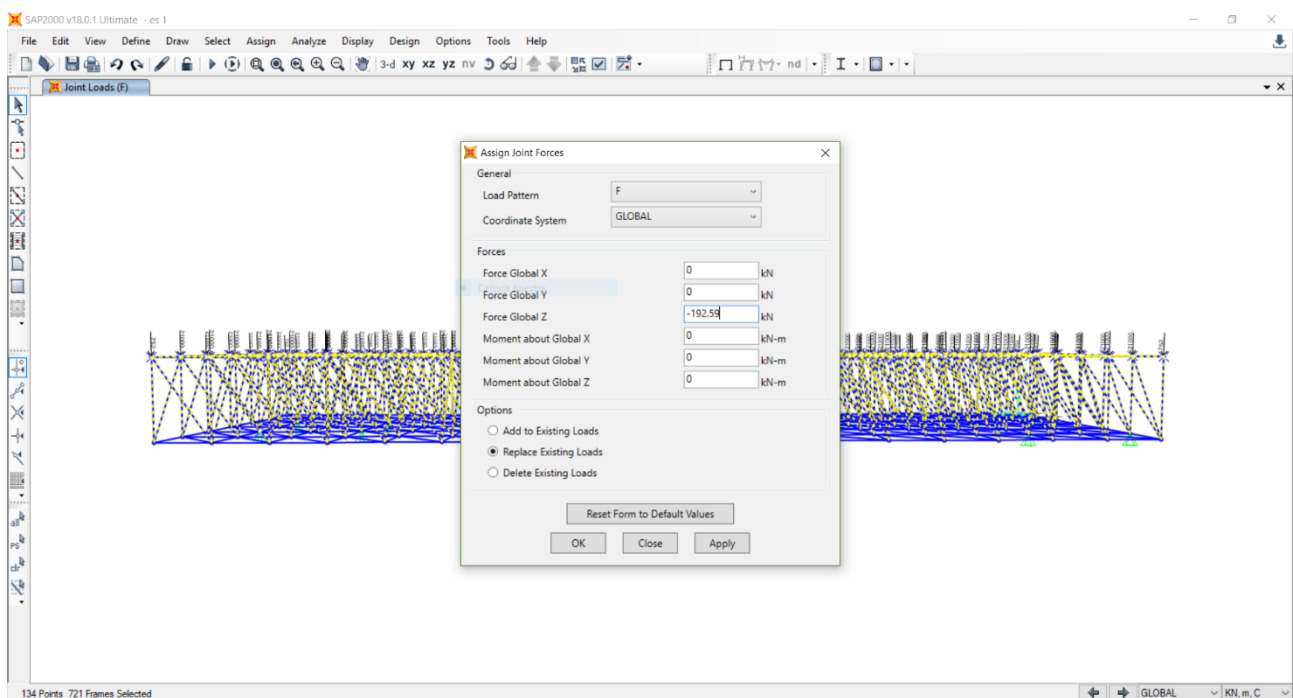
$$480\text{m}^2 \times 1\text{kN/m}^2 = 480\text{ kN}$$

$$480\text{ kN} \times 4 = 1920\text{ kN}$$

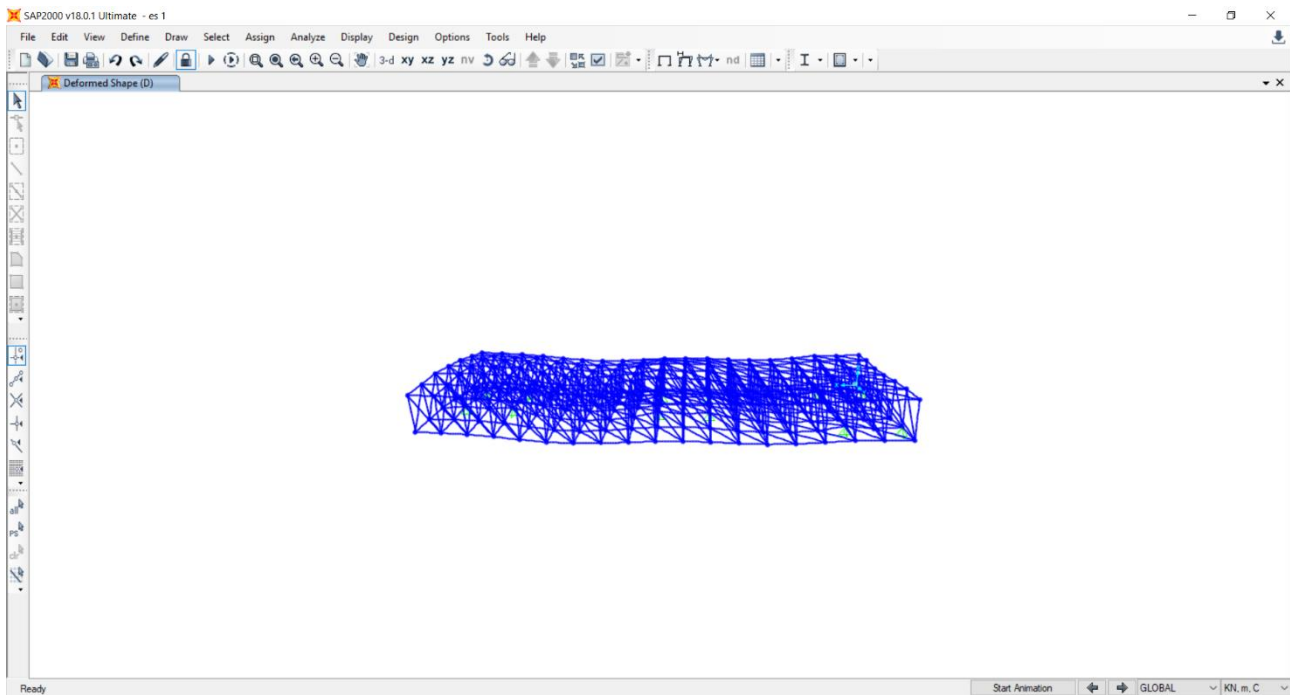
$$1920\text{kN} + 70,948\text{kN} = 1990,948\text{ kN}$$

Assegniamo il carico adesso a tutti i nodi della struttura. Sapendo che i nodi superiori dove agisce il carico sono , avremo un carico per nodo di 192,59kN (ASSIGN/JOIN LOADS /FORCES/ GLOBAL Z= -249,16).

Il peso complessivo non grava nello stesso modo su tutta la struttura, quindi assegno un carico ai nodi centrali.



Faccio partire l'analisi e ancora una volta SAP mostrerà a video la struttura deformata che, come possiamo vedere, risulta consistentemente diversa dalla precedente. A questo punto esporto nuovamente in Excel i risultati dell'analisi ottenuta e mi trovo tabellati tutti gli sforzi normali che agiscono su ogni asta, con valore negativo per quelli sottoposti a compressione.



Divido poi tutti i risultati in 6 classi attraverso un'operazione algebrica: in questo modo definirò le 4 classi di sezione per le aste tese e le 3 classi di sezione per le aste compresse. Per ogni classe sarà dimensionata l'asta con valore di sforzo normale maggiore, in modo che, verificata quella, siano verificate anche tutte le altre con sforzo minore.

ASTE COMPRESSE

CLASSE 1

$$A_{min} = N / f_{yd}$$

$$= 1687,414 \times 1000 / 261,90 \times 100 = 64,43 \text{ cm}^2$$

CLASSE 2

$$A_{min} = N / f_{yd}$$

$$= 202,83 \times 1000 / 261,90 \times 100 =$$

Calcolate tutte le aree minimi posso controllare dai profili quale utilizzare per dimensionare correttamente la mia trave reticolare spaziale.