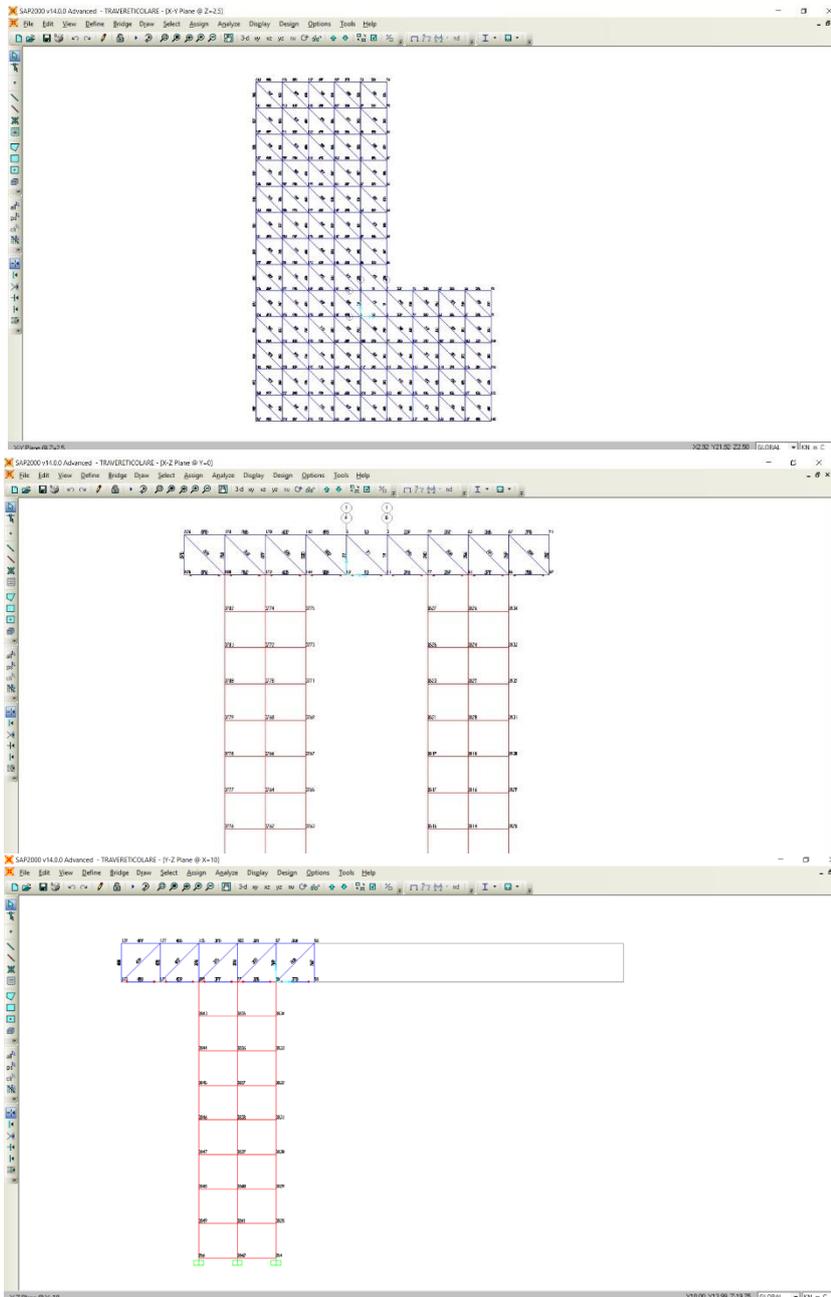


ESERCITAZIONE 1 – PROGETTO DI UNA TRAVE RETICOLARE SPAZIALE, PREDIMENSIONAMENTO DELLE ASTE E VERIFICA - Laura Rosini

La trave reticolare spaziale in esame è stata progettata a partire da un modulo cubico di 2,5x2,5x2,5 metri fino a costituire una pianta ad “L” con area complessiva pari a 531,25 metri quadrati. La struttura è composta da 4 piani sostenuti dalla trave tramite dei tiranti e gli appoggi sono costituiti da tre setti “C” posizionati alle due estremità della trave e nel punto di raccordo tra i due bracci della “L”.



Ai nodi sono stati applicati vincoli di cerniera esterna, tramite il comando ‘release partial fixity’; i setti di sostegno sono stati vincolati a terra con degli incastri.

Per predimensionare le aste che compongono la trave reticolare bisogna verificare la struttura allo SLU: considerando l’area complessiva della trave, che corrisponde all’area dei piani appesi ad essa, la moltiplico per un carico pari a 12 KN e il risultato che ottengo è il peso di ogni piano allo stato limite ultimo; moltiplicando questo numero per il numero dei piani ottengo il peso complessivo che grava sulla trave il condizioni di SLU.

Il peso complessivo trovato deve essere applicato ai nodi della trave; tenendo conto della loro area di influenza, che viene considerata la metà per i nodi perimetrali della trave, il peso complessivo viene diviso per il numero di nodi e si applica una forza concentrata su ognuno di essi.

Nodi centrali 64 , Area di influenza 6,25 mq

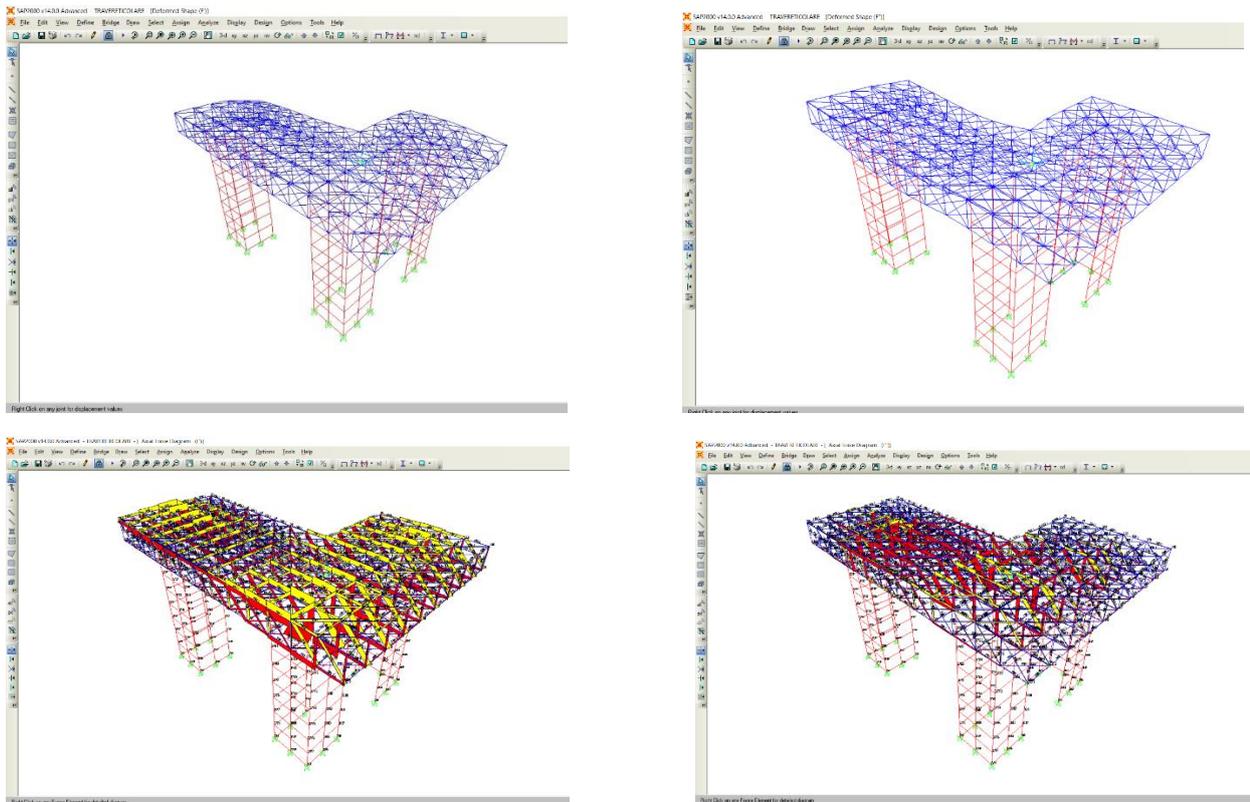
Nodi perimetrali 44, Area di influenza 3,125 mq

F sui nodi centrali: $400 \text{ mq} * 12 \text{ KN/mq} = 4800 \text{ KN} \rightarrow 75 \text{ KN}$ su ogni nodo centrale

F sui nodi perimetrali: $137,5 \text{ mq} * 12 \text{ KN/mq} = 1650 \text{ KN} \rightarrow 37,5 \text{ KN}$ su ogni nodo laterale

Quindi applico sul modello di SAP i relativi carichi concentrati ed eseguo l’analisi per ricavare gli sforzi normali con cui predimensionare le aste tese e compresse.

Avendo definito due load pattern differenti invece che uno solo ottengo due deformate diverse (per correttezza ripetere l'operazione definendo un solo load pattern ed applicandolo con intensità dimezzata ai nodi laterali).



Per predimensionare le aste esporto le tabelle con i risultati delle analisi da Sap su Excel.

Per semplicità suddivido gli sforzi di tensione e gli sforzi di compressione in 3 gruppi in base ai valori massimi degli sforzi. Avendo scelto un acciaio S235 so di avere un f_{yk} (tensione di snervamento caratteristica) = 235 N/mm² dal quale ricavo f_{yd} (tensione di snervamento di progetto) = 223,8 N/mm² dividendo per un coefficiente di sicurezza $\gamma = 1,05$; per le aste tese applico semplicemente la formula $A_{min} = N/f_{yd}$, e ottengo un valore che vado a confrontare con le tabelle dei profilati cavi metallici circolari per scegliere la sezione adatta.

Per le aste compresse oltre a questa formula, devo applicare la formula che determina il momento di inerzia minimo e che tiene conto del carico critico euleriano: $I_{min} = (N * L^2) / (\pi^2 * E)$ dove N è lo sforzo normale, L è la lunghezza dell'asta presa in esame ed E è il modulo di elasticità dell'acciaio = 210000 MPa.

Applico la formula per trovare l'area minima e la formula per trovare il momento d'inerzia minima alle aste soggette ad N di compressione e prendo in considerazione sia le aste rettilinee di L=2,5 m che quelle diagonali=3,53 m; ottengo dei valori che vado a confrontare con le tabelle dei profilati, scegliendo la sezione con questi valori appena maggiori a quelli ottenuti.

Alle aste che dall'analisi risultano non soggette ad alcuno sforzo normale attribuisco il profilo più piccolo tra quelli scelti.

Una volta scelti i profilati, su SAP definisco il materiale; in seguito definisco le sezioni dei frame, che saranno quindi sei, tre per le aste tese e tre per le compresse, che nomino T1, T2, T3 E C1, C2, C3.

A questo punto dovrò applicare le sezioni appena definite alle relative aste ed eseguire nuovamente l'analisi.