

Predimensionamento Reticolare Spaziale

Studenti:
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

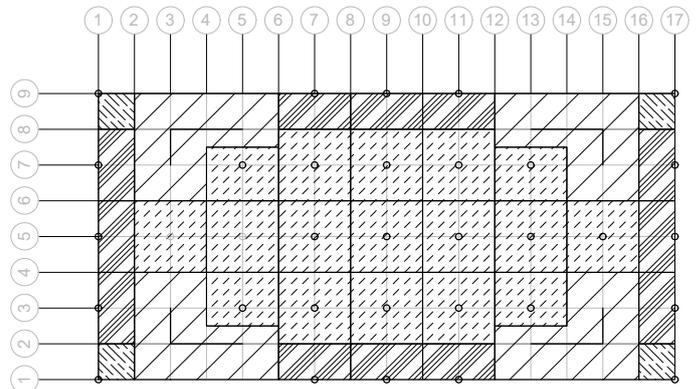
Per questa prima esercitazione si è ipotizzato un edificio di 3 piani i quali risultano appesi alla struttura reticolare posta in copertura.

La struttura reticolare ha un modulo di 3 x 3 m, ripetuta 16 volte lungo l'asse x e 8 volte lungo l'asse y, generando un area di 1152mq.

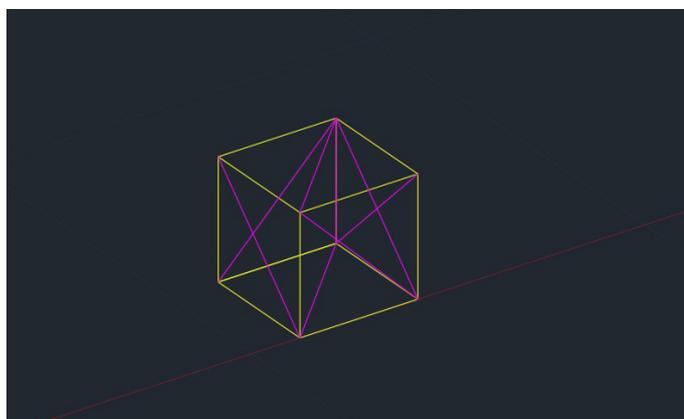
L'intero edificio è sorretto da 4 setti e una serie di pilastri appesi come evidenziati nella figura di lato.

Definiti il mio carico al mq mi pongo nello stato limite ultimo (SLU) e procedo nel calcolare il carico agente su ogni elemento strutturale che sorregge i miei solai in funzione della sua area di influenza e il numero di piani.

	s(mm)	l(mm)	1m1/i	y	kn	yG/yQ(SLU)	
PERMANENTI STRUTTURALI							
Soletta c.a.	40			25	1		
Tavelloni	60			6	0,6		
Incidenza cls tra tavelloni					0,11		
IPE160		800	1,25	0,158	0,2		
Vari in arrotondamento					0,03		
Totale					1,7	1,3	2,21
PERMANENTI NON STRUTTURALI							
Pavimento in granito	20			27	0,54		
Massetto	50			0,5	0,9		
Isolante termo-acustico	40			18	0,02		
Controsoffitto					0,2		
Incidenza impianti					0,5		
Incidenza tramezzi					1,2		
Vari in arrotondamento					0,04		
Totale					3,4	1,5	5,1
Carico variabile (abitazione)					2	1,5	3
							10,31



Punto 1



Tramite l'utilizzo di AutoCad è stato possibile effettuare la rappresentazione tridimensionale della nostra struttura reticolare.

Disegnando direttamente un cubo di 3m x 3m con annesse le diagonali ad esse riferite.

Il cubo è l'unità base della struttura dunque copiando e incollando l'elemento è possibile dare vita a un solaio di 1000mq, oggetto di studio.

Il cubo viene ripetuto esattamente lungo un asse 16 volte e 8 volte lungo l'altro asse per un totale di 1152mq.

Una volta creato il modello e salvato in .dxf lo si importa all'interno del programma Sap2000, scegliendo le giuste unità di misura (Kn, m, C).

Predimensionamento Reticolare Spaziale

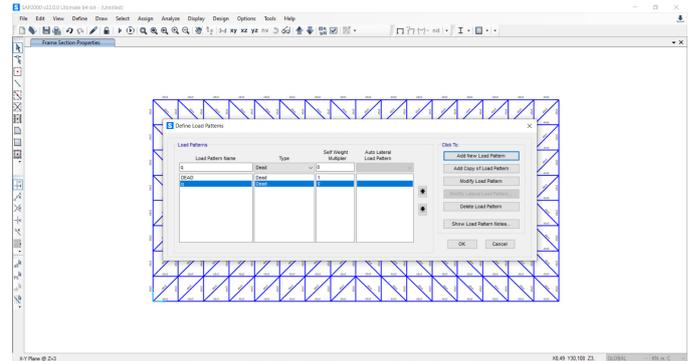
Studenti:
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

Punto 2

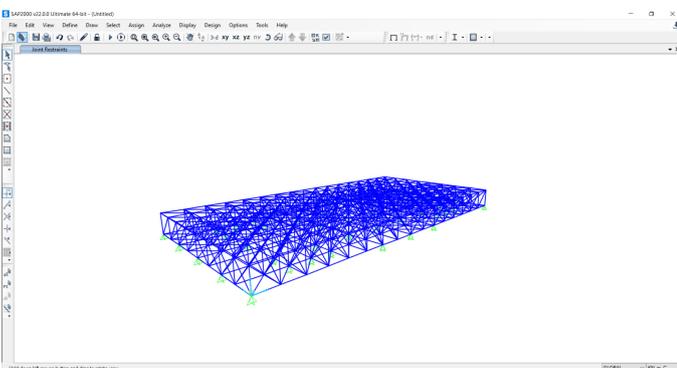
Inizialmente calcolo ρ (Rho) = $L_0 / \lambda \rightarrow 1,5\text{cm}$, quindi osservando il sagomario scelgo una sezione che avesse un ρ pari a 1,5 o superiore. Scelgo la sezione con $\rho = 1,54$ riferito a un tubolare di dimensioni pari a 48,3 x 5 mm.

Ora devo definire una sezione e un materiale. Tramite DEFINE->MATERIALS->ADD NEW MATERIAL e scelgo un acciaio S235, che non presente nel file EURO.pro va creato da zero (tramite il comando ADD NEW PROPERTY).

Tramite DEFINE->LOAD PATTERNS definisco un carico q scegliendo come moltiplicatore di peso proprio 0.



Punto 3

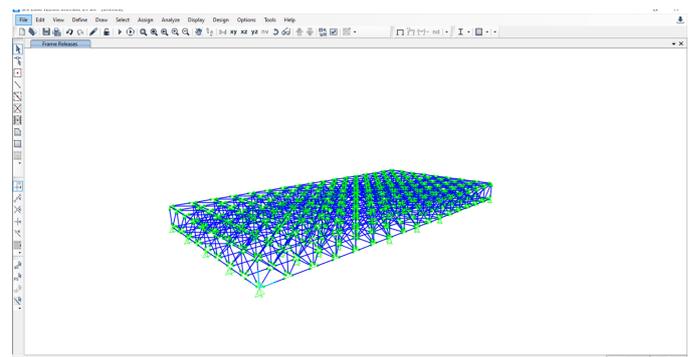


Prendendo come riferimento l'asse "xz" individuo in pianta dove sono i pilastri e con il comando: ASSIGN -> JOINTS -> RESTRAINTS definisco il vincolo.

Successivamente con il comando "Release Partial Fixity" interrompendo la continuità di momento tra le aste e inserendo la cerniera interna.

Punto 4

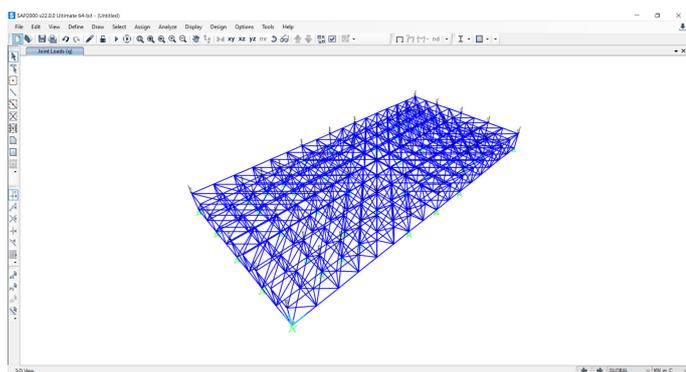
Una volta posto sul piano "xy" a quota 3 rispetto la mia trave reticolare applico il mio carico q in corrispondenza dei pilastri e dei miei setti tramite ASSIGN->JOINTS LOADS -> FORCES lungo l'asse z. Il carico q è uguale al peso del solaio x area d'influenza x n° piani.



Predimensionamento Reticolare Spaziale

Studenti:
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

Punto 5



La struttura deve sostenere tre piani aventi la sua stessa area e peso al mq di 10,31KN. I solai saranno appesi alla struttura reticolare in corrispondenza dei suoi nodi inferiori.

$$A = 1.152 \text{mq}$$

$$n. \text{ piani} = 3$$

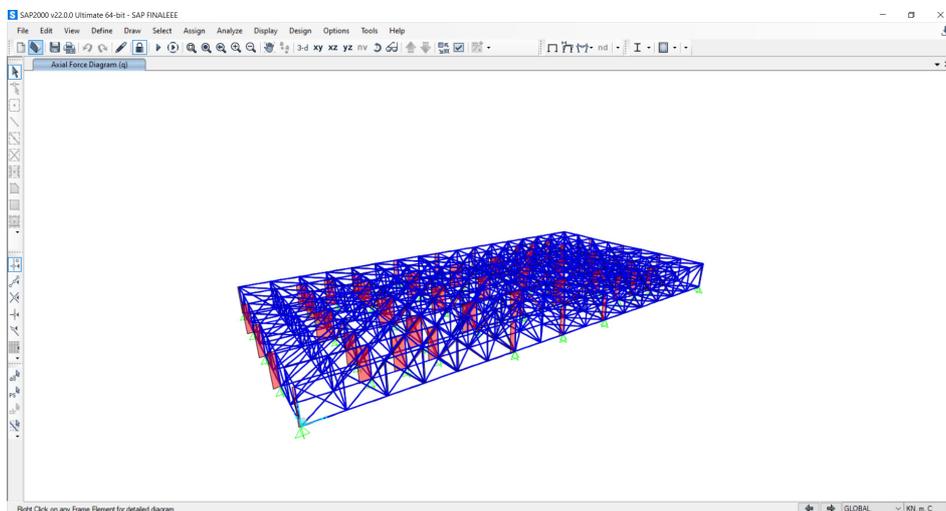
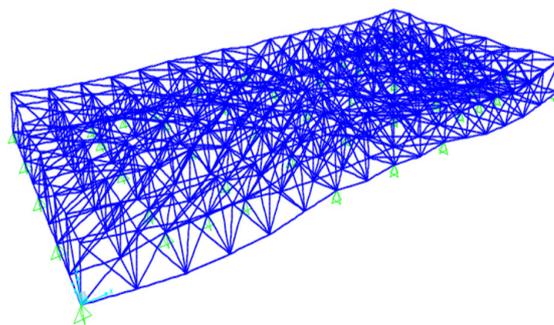
$$P = 10,31 \text{ KN/mq}$$

$$A_{\text{tot piani}} = 3 \times 1152 \text{mq} = 3.456 \text{mq}$$

$$P_{\text{tot}} = A_{\text{tot piani}} \times P = 3456 \text{mq} \times 10,31 \text{KN/mq} = 35.631,36 \text{ KN}$$

Punto 6

Conclusi tutti i i calcoli relativi all'area di influenza dei pilastri, calcolati i carichi e definite le forze è possibile far partire l'analisi per poter osservare: la deformata e le relative sollecitazioni assiali relativi alla struttura presa in considerazione, il tutto trascurando il peso proprio in quanto non si ha ancora la certezza dell'effettivo peso della struttura.



Predimensionamento Reticolare Spaziale

Studenti:
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

Punto 7

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
3	151	0 q	LinStatic	-856,079	0	0	0	0	0	0	151-1	0
8093	748	3 q	LinStatic	158,709	0	0	0	0	0	0	748-1	3
8094	271	0 q	LinStatic	195,868	0	0	0	0	0	0	271-1	0
8095	271	1,5 q	LinStatic	195,868	0	0	0	0	0	0	271-1	1,5
8096	271	3 q	LinStatic	195,868	0	0	0	0	0	0	271-1	3
8097	712	0 q	LinStatic	195,868	0	0	0	0	0	0	712-1	0
8098	712	1,5 q	LinStatic	195,868	0	0	0	0	0	0	712-1	1,5
8099	712	3 q	LinStatic	195,868	0	0	0	0	0	0	712-1	3
8100	519	0 q	LinStatic	195,987	0	0	0	0	0	0	519-1	0
8101	519	1,5 q	LinStatic	195,987	0	0	0	0	0	0	519-1	1,5
8102	519	3 q	LinStatic	195,987	0	0	0	0	0	0	519-1	3
8103	760	0 q	LinStatic	195,987	0	0	0	0	0	0	760-1	0

$$F_{yd} = F_{yk} / \gamma_m$$

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

$$I_{min} = N \cdot l^2 / (\pi^2 \cdot E)$$

Punto 8

Una volta calcolati i valori minimi, scelgo sul profilo dei tubolari circolari in acciaio dei profili aventi l'area maggiore di quella minima calcolata (in caso di sola trazione). Per le aste compresse si deve porre l'attenzione anche sul momento d'inerzia, necessariamente maggiore di quello calcolato nel predimensionamento. Si scelgono in questo modo una serie di profili compatibili con le diverse aste cercando di evitare assegnazioni di profili eccessivamente grandi o piccoli.

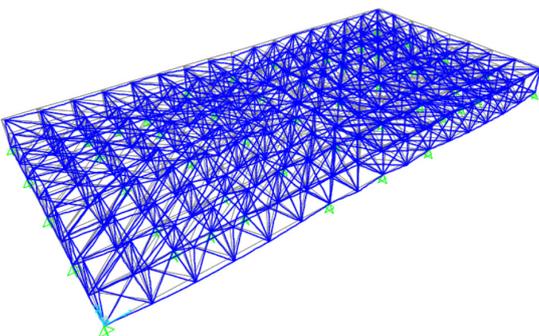
Conclusa l'analisi e osservata la deformata esporto i risultati tramite un file Excel, divisi esattamente in: lunghezza dell'asta(l), sforzo assiale (N), modulo elastico (E) e resistenza caratteristica(fyk).

Una volta importata la tabella cancello tutti i valori che non servono e prendo in considerazione di ogni asta il valore "Station" pari a 3, che essendo il punto finale dell'asta risulta sempre il valore corretto.

Calcolo l'area minima, la resistenza di progetto (fyd) per predimensionare a sola trazione; in caso di compressione per evitare lo sbandamento per carico di punta considero anche il momento d'inerzia minimo(Imin).

ment Forces - Frames	Station	OutputCase	CaseType	P	area minima	Inerzia Minima	Tubolare scelto	diámetro interno	spessore	Area scelta
	3 q	LinStatic	-856,079	3,825196604	0,001240385			42,2	3,2	3,94
	3 q	LinStatic	-856,079	3,825196604	0,001240385					
	3 q	LinStatic	-814,67	3,640169794	0,001180387					
	3 q	LinStatic	-813,021	3,632801609	0,001177998					
	3 q	LinStatic	-813,006	3,632734584	0,001177976					
	3 q	LinStatic	-800,116	3,575138517	0,001159299					
	3 q	LinStatic	-799,691	3,5732395	0,001158684					
	3 q	LinStatic	-775,984	3,467310098	0,001124334					
	3 q	LinStatic	-775,984	3,467310098	0,001124334					
	3 q	LinStatic	-775,97	3,467247542	0,001124314					

Punto 9



Per verificare se i profili scelti sono adeguatamente dimensionati cambio sul modello Sap le sezioni assegnate inizialmente in modo arbitrario con quelle dei profili scelti. Lancio una nuova analisi in cui verifico che la deformata non subisca un abbassamento maggiore di 1/200 della luce totale.

Per eseguire tale verifica ci si pone nello stato limite di Esercizio (SLE) applicando la seguente formula:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \Psi_{03} \cdot Q_{k3} \dots$$