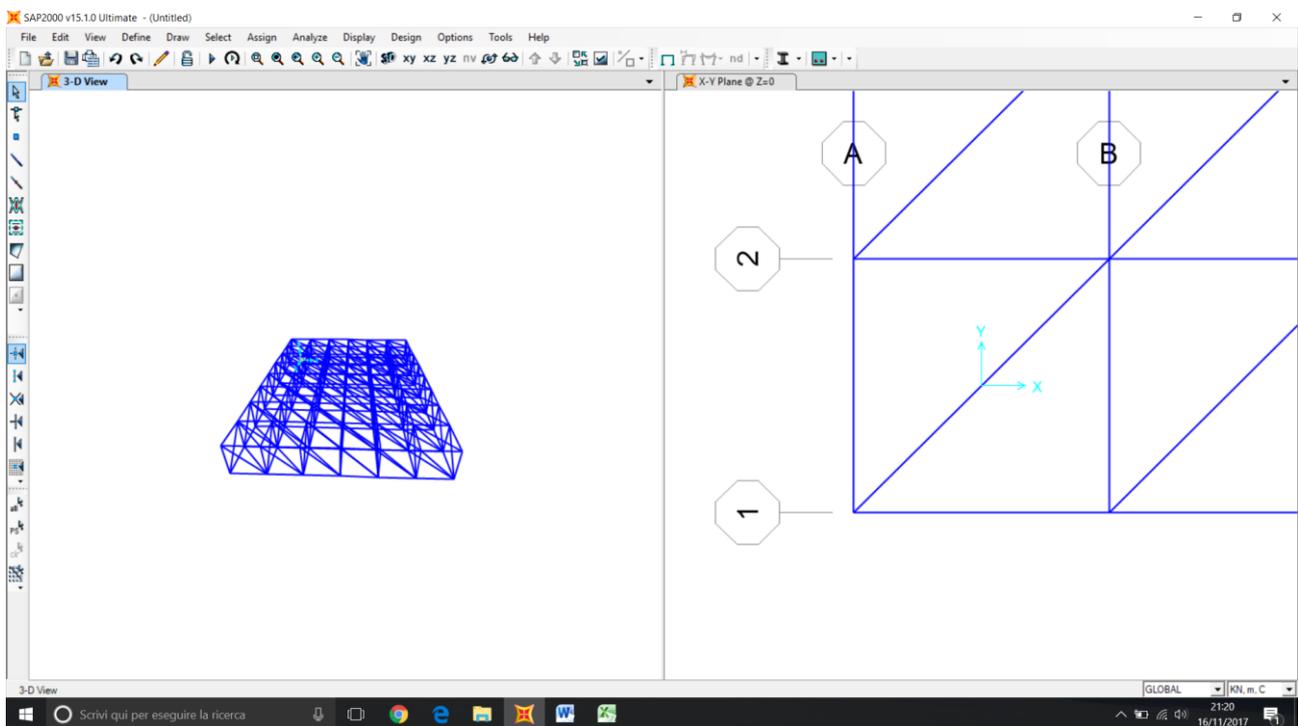
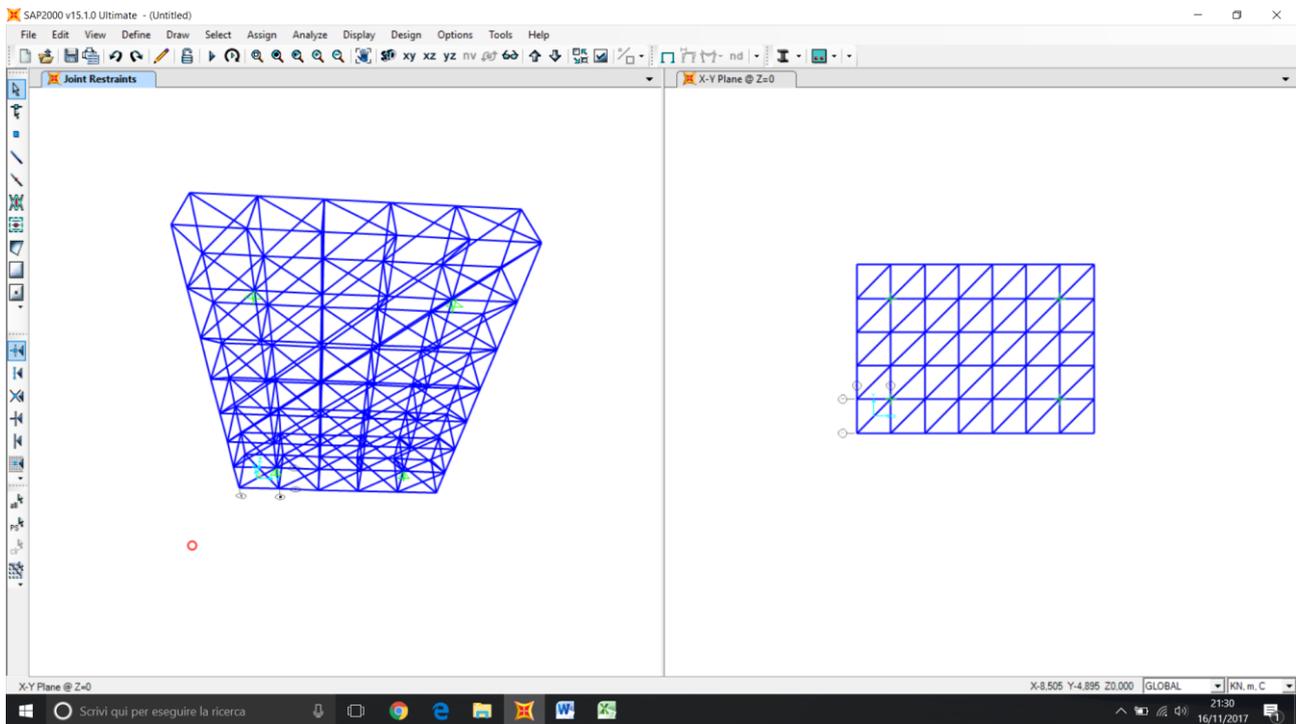


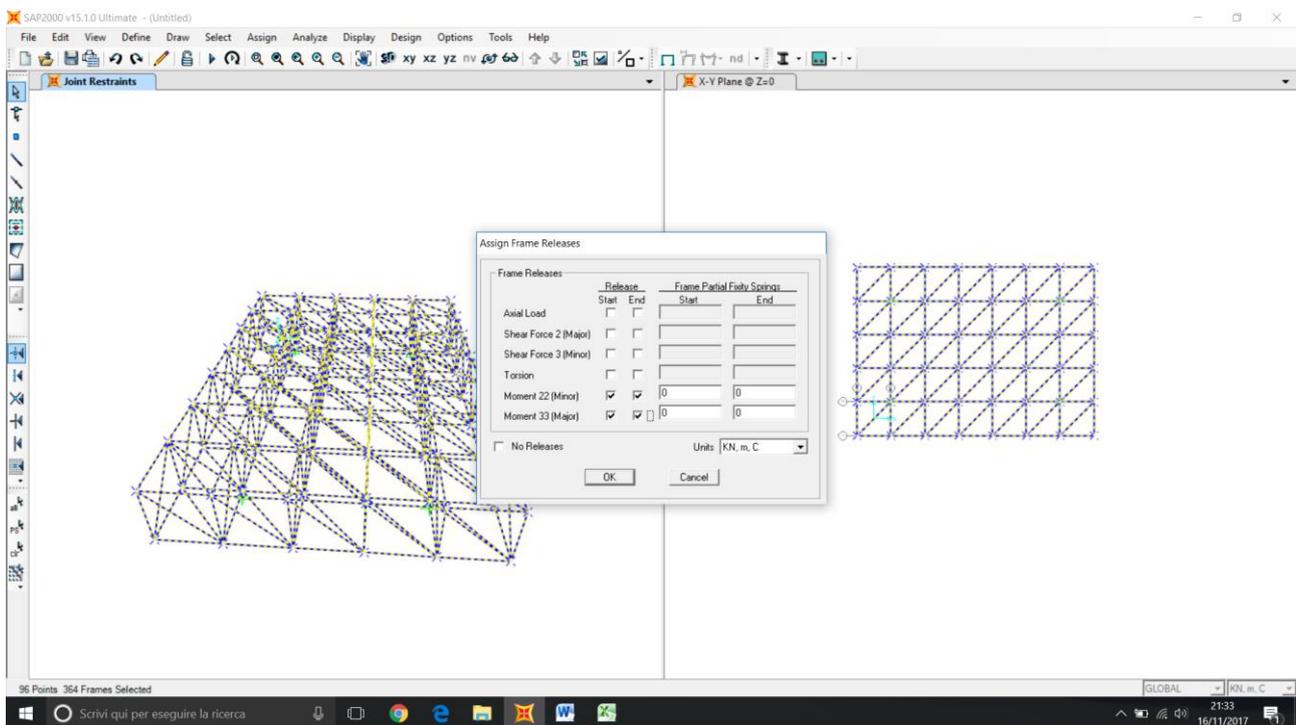
1- Parto creando un modulo cubico di lato 2 mt e controventandolo secondo le diagonali



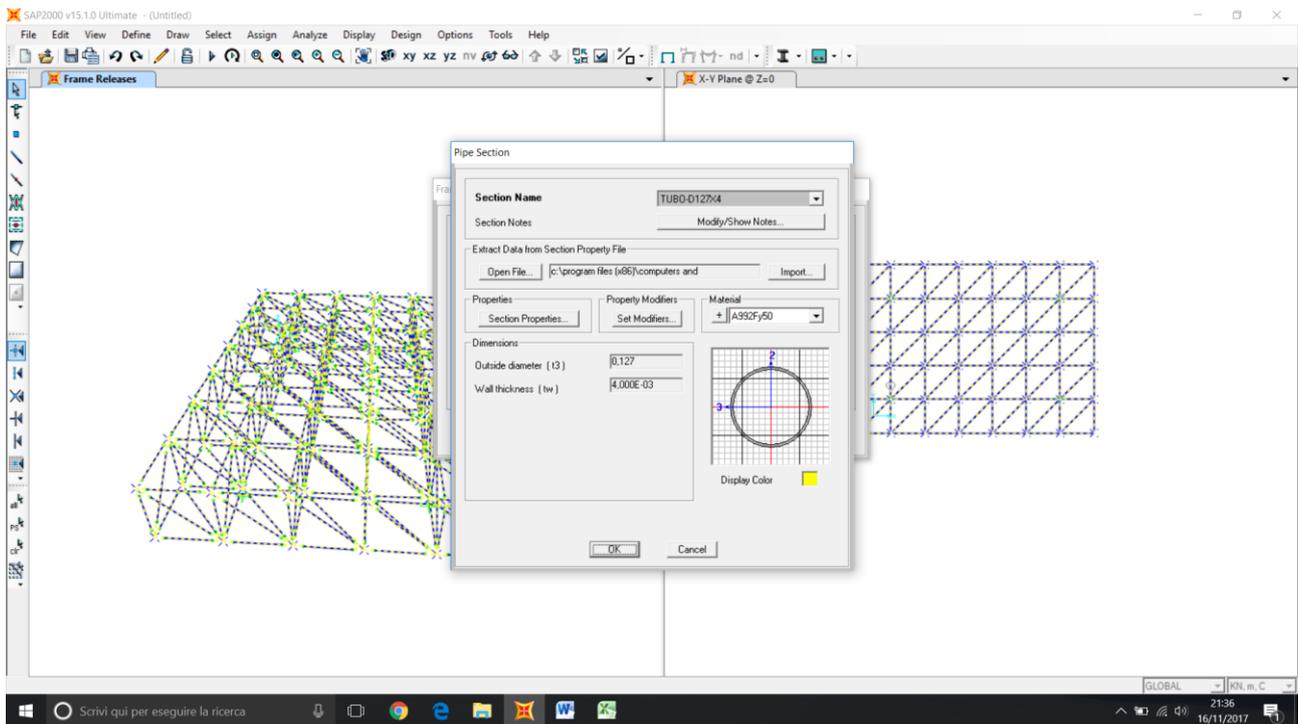
2- Usando il comando ctrl+c ctrl+v copio il modulo secondo le due assi direttrici principali X e Y, creando una griglia di 6 x 7 moduli.



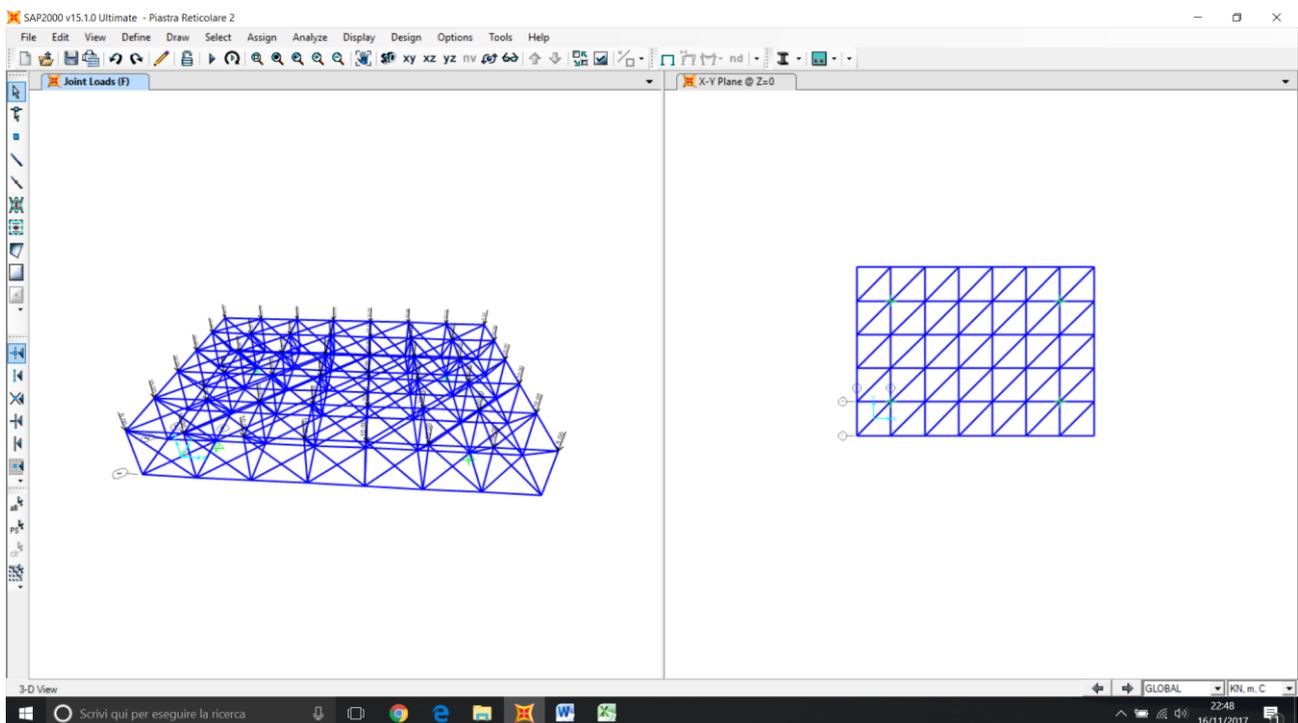
3- Assegno i vincoli: decido di posizionare 4 cerniere in posizione simmetrica, definendo la luce maggiore di 10 mt



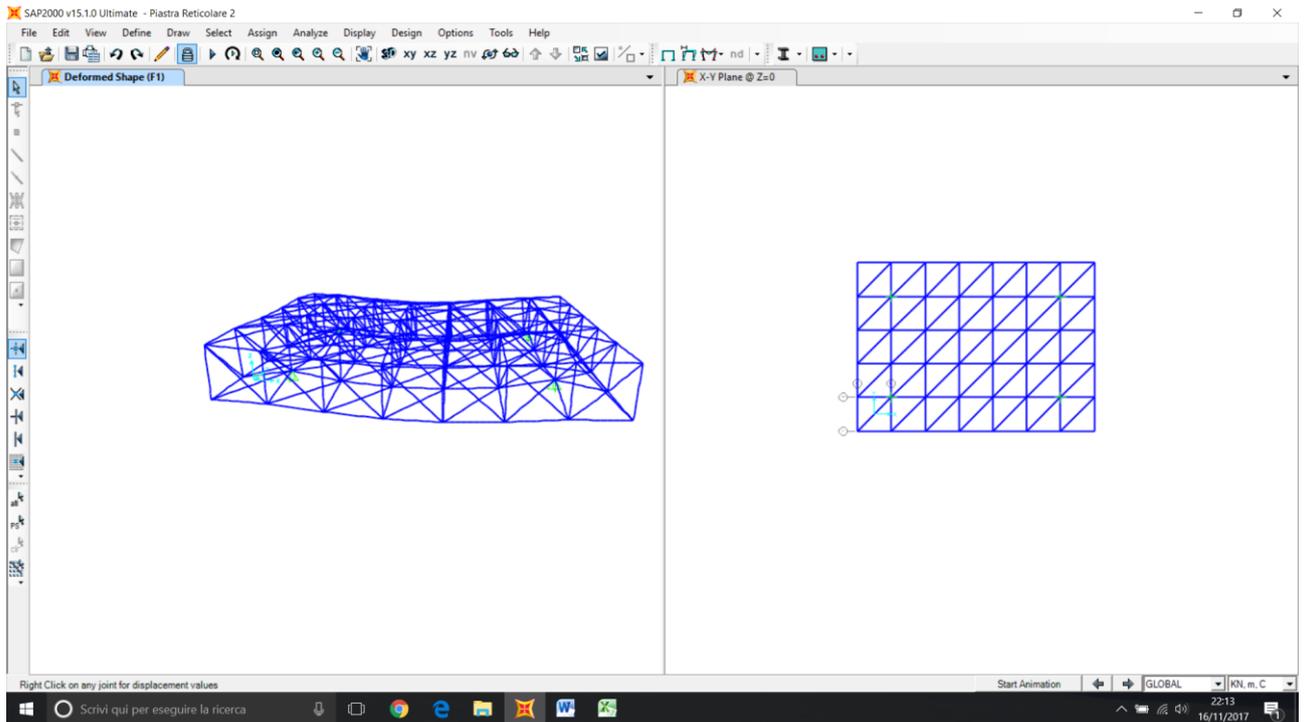
4- Selezionando l'intera struttura faccio sì che il software capisca che tutti i nodi della struttura sono cerniere interne, impostando il momento finale ed iniziale di ciascuna asta uguale a zero.



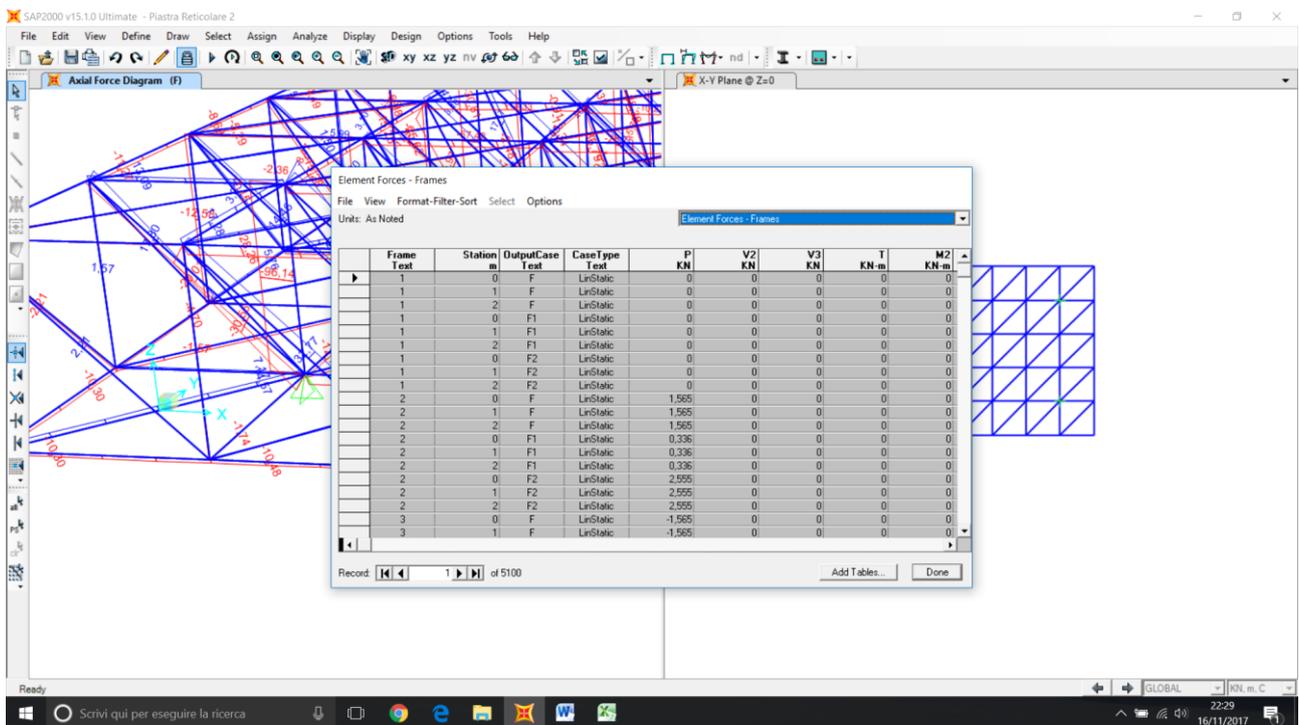
- 5- Assegno una sezione in acciaio circolare cava di diametro 15 cm a ciascuna asta: è una sezione generica che ipotizzo per la prima analisi.



- 6- A ciascun nodo della parte superiore della piastra assegno un carico, differenziando fra Nodi Centrali, Nodi Perimetrali e Nodi Angolari. Ipotizzando una funzione di sola copertura, ho considerato un carico distribuito di 5 KN/mq, che trasformato in un carico puntuale su ciascun nodo diventa: 20 KN per i nodi centrali, 10 KN per quelli perimetrali, 5 KN per quelli angolari.



7- Analizzando la struttura con tutti i carichi attivi contemporaneamente (compreso il carico “ dead”), posso ottenere la configurazione deformata della struttura (in figura) e ulteriori informazioni come gli sforzi assiali delle singole aste con i relativi diagrammi.



8- Utilizzando il comando <display, show tables> posso risalire ai singoli valori assiali a cui ciascuna asta è sottoposta, e posso verificare come non sia presente alcun valore per lo sforzo di taglio e per il momento. Da questa finestra posso inoltre esportare i dati su excel, per proseguire con il dimensionamento delle aste.

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P
4		0 F	LinStatic	-115,223
4		1 F	LinStatic	-115,223
4		2 F	LinStatic	-115,223
6	261	0 F	LinStatic	-96,369
7	261	1 F	LinStatic	-96,369
8	261	2 F	LinStatic	-96,369
9	315	0 F	LinStatic	-90,621
10	315	1,41421 F	LinStatic	-90,621
11	315	2,82843 F	LinStatic	-90,621
12	81	0 F	LinStatic	-82,703
13	81	1,41421 F	LinStatic	-82,703
14	81	2,82843 F	LinStatic	-82,703
15	72	0 F	LinStatic	-75,487
16	72	1 F	LinStatic	-75,487
17	72	2 F	LinStatic	-75,487
18	309	0 F	LinStatic	-70,132
19	309	1 F	LinStatic	-70,132
20	309	2 F	LinStatic	-70,132
21	314	0 F	LinStatic	-69,519
22	314	1,41421 F	LinStatic	-69,519
23	314	2,82843 F	LinStatic	-69,519
24	269	0 F	LinStatic	-62,908
25	269	1,41421 F	LinStatic	-62,908
26	269	2,82843 F	LinStatic	-62,908
27	20	0 F	LinStatic	-54,848
28	20	1 F	LinStatic	-54,848
29	20	2 F	LinStatic	-54,848
30	15	0 F	LinStatic	-54,803
31	15	1,41421 F	LinStatic	-54,803
32	15	2,82843 F	LinStatic	-54,803

9- Una volta esportata la tabella su excel, la “alleggerisco” mantenendo solo le informazioni relative a “Station”, il numero dell’asta e il valore dello sforzo normale relativo. Successivamente ordino la colonna dello sforzo normale in maniera decrescente.

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P
4		0 F	LinStatic	-115,223
4		1 F	LinStatic	-115,223
4		2 F	LinStatic	-115,223
6	261	0 F	LinStatic	-96,369
7	261	1 F	LinStatic	-96,369
8	261	2 F	LinStatic	-96,369
9	315	0 F	LinStatic	-90,621
10	315	1,41421 F	LinStatic	-90,621
11	315	2,82843 F	LinStatic	-90,621
12	81	0 F	LinStatic	-82,703
13	81	1,41421 F	LinStatic	-82,703
14	81	2,82843 F	LinStatic	-82,703
15	72	0 F	LinStatic	-75,487
16	72	1 F	LinStatic	-75,487
17	72	2 F	LinStatic	-75,487
18	309	0 F	LinStatic	-70,132
19	309	1 F	LinStatic	-70,132
20	309	2 F	LinStatic	-70,132
21	314	0 F	LinStatic	-69,519
22	314	1,41421 F	LinStatic	-69,519
23	314	2,82843 F	LinStatic	-69,519
24	269	0 F	LinStatic	-62,908
25	269	1,41421 F	LinStatic	-62,908
26	269	2,82843 F	LinStatic	-62,908
27	20	0 F	LinStatic	-54,848
28	20	1 F	LinStatic	-54,848
29	20	2 F	LinStatic	-54,848
30	15	0 F	LinStatic	-54,803
31	15	1,41421 F	LinStatic	-54,803
32	15	2,82843 F	LinStatic	-54,803

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P
29		0 F	LinStatic	75,33
4	29	1,41421 F	LinStatic	75,33
5	29	2,82843 F	LinStatic	75,33
6	279	0 F	LinStatic	68,1
7	279	1,41421 F	LinStatic	68,1
8	279	2,82843 F	LinStatic	68,1
9	111	0 F	LinStatic	59,336
10	111	1,41421 F	LinStatic	59,336
11	111	2,82843 F	LinStatic	59,336
12	176	0 F	LinStatic	49,474
13	176	1,41421 F	LinStatic	49,474
14	176	2,82843 F	LinStatic	49,474
15	381	0 F	LinStatic	40,275
16	381	1,41421 F	LinStatic	40,275
17	381	2,82843 F	LinStatic	40,275
18	336	0 F	LinStatic	39,903
19	336	1,41421 F	LinStatic	39,903
20	336	2,82843 F	LinStatic	39,903
21	27	0 F	LinStatic	39,891
22	27	1,41421 F	LinStatic	39,891
23	27	2,82843 F	LinStatic	39,891
24	300	0 F	LinStatic	38,088
25	300	1 F	LinStatic	38,088
26	300	2 F	LinStatic	38,088
27	212	0 F	LinStatic	37,963
28	212	1,41421 F	LinStatic	37,963
29	212	2,82843 F	LinStatic	37,963
30	125	0 F	LinStatic	34,379
31	125	1,41421 F	LinStatic	34,379
32	125	2,82843 F	LinStatic	34,379

10-Dopodichè creo due nuovi file excel: uno per le aste tese, uno per le aste compresse. Ponendo entrambe le colonne dello sforzo normale in ordine decrescente potrò vedere quali sono le aste più compresse e quali quelle più tese.

Dimensionamento aste tese

1	TABLE: Element Forces - Frames								
2	Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	F yk	Fyd	A min.	A. d.
3	29	0	F	LinStatic	75,33	275	261		
4	29	1,41421	F	LinStatic	75,33				
5	29	2,82843	F	LinStatic	75,33				
6	279	0	F	LinStatic	68,1				
7	279	1,41421	F	LinStatic	68,1				
8	279	2,82843	F	LinStatic	68,1			2,86	3,07
9	111	0	F	LinStatic	59,336				
10	111	1,41421	F	LinStatic	59,336				
11	111	2,82843	F	LinStatic	59,336				
12	176	0	F	LinStatic	49,474				
13	176	1,41421	F	LinStatic	49,474				
14	176	2,82843	F	LinStatic	49,474				
15	381	0	F	LinStatic	40,275			2,25	2,5
16	381	1,41421	F	LinStatic	40,275				
17	381	2,82843	F	LinStatic	40,275				
18	336	0	F	LinStatic	39,903				
19	336	1,41421	F	LinStatic	39,903				
20	336	2,82843	F	LinStatic	39,903				
21	27	0	F	LinStatic	39,891				
22	27	1,41421	F	LinStatic	39,891				
23	27	2,82843	F	LinStatic	39,891				
24	300	0	F	LinStatic	38,088				
25	300	1	F	LinStatic	38,088				
26	300	2	F	LinStatic	38,088				
27	212	0	F	LinStatic	37,963				
28	212	1,41421	F	LinStatic	37,963				
29	212	2,82843	F	LinStatic	37,963				
30	125	0	F	LinStatic	34,379				
31	125	1,41421	F	LinStatic	34,379				
32	125	2,82843	F	LinStatic	34,379				

10- Partendo dall' asta più sollecitata, sfrutto il file excel da voi fornito per calcolare l'area minima necessaria a supportare lo sforzo assiale preso in considerazione. Una volta ottenuto, vado sulla tabella dei profilati OPPO, e seleziono il profilato con un' area di progetto maggiore di non molto rispetto a quella a me necessaria. Ripeto lo stesso procedimento per "gruppi" di aste accomunati da un valore N ravvicinato, così da non sovradimensionare la struttura e dare ad ogni asta un profilato adeguato.

Dimensionamento aste compresse

1	TABLE: Element Forces - Frames										
2	Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	A. min.	I. min.	Rho min.	A. d.	I. d.	Rho d.
3	4		0 F	LinStatic	-115,223						
4	4		1 F	LinStatic	-115,223						
5	4		2 F	LinStatic	-115,223						
6	261		0 F	LinStatic	-96,369						
7	261		1 F	LinStatic	-96,369						
8	261		2 F	LinStatic	-96,369	4,39	22	2,25	39,5	40,6	2,6
9	315		0 F	LinStatic	-90,621						
10	315	1,41421	F	LinStatic	-90,621						
11	315	2,82843	F	LinStatic	-90,621						
12	81		0 F	LinStatic	-82,703						
13	81	1,41421	F	LinStatic	-82,703						
14	81	2,82843	F	LinStatic	-82,703	3,44	63	4,27	12,5	292	4,84
15	72		0 F	LinStatic	-75,487						
16	72		1 F	LinStatic	-75,487						
17	72		2 F	LinStatic	-75,487						
18	309		0 F	LinStatic	-70,132						
19	309		1 F	LinStatic	-70,132						
20	309		2 F	LinStatic	-70,132						
21	314		0 F	LinStatic	-69,519						
22	314	1,41421	F	LinStatic	-69,519						
23	314	2,82843	F	LinStatic	-69,519						
24	269		0 F	LinStatic	-62,908						
25	269	1,41421	F	LinStatic	-62,908						
26	269	2,82843	F	LinStatic	-62,908						
27	20		0 F	LinStatic	-54,848						
28	20		1 F	LinStatic	-54,848						
29	20		2 F	LinStatic	-54,848						
30	15		0 F	LinStatic	-54,803						
31	15	1,41421	F	LinStatic	-54,803						
32	15	2,82843	F	LinStatic	-54,803						

Utilizzando la tabella excel da voi fornita, ottengo i valori di A. min, Momento di Inerzia e Raggio giratore. In base a questi valori posso andare sulla tabella dei profilati e scegliere il profilato con valori che soddisfino (non eccessivamente) i valori elaborati dalla tabella excel. In seguito verifico che la snellezza dell' asta non sia eccessiva (< 200), sempre attraverso la tabella da voi fornita. In figura ho analizzato due gruppi di aste, una ortogonale, e l'altra diagonale, cambiando dunque i valori della luce secondo il valore della diagonale del quadrato. Si può poi procedere per ripetizione al dimensionamento di tutte le aste della struttura.