

## Esercitazione 1

Predimensionamento reticolare spaziale

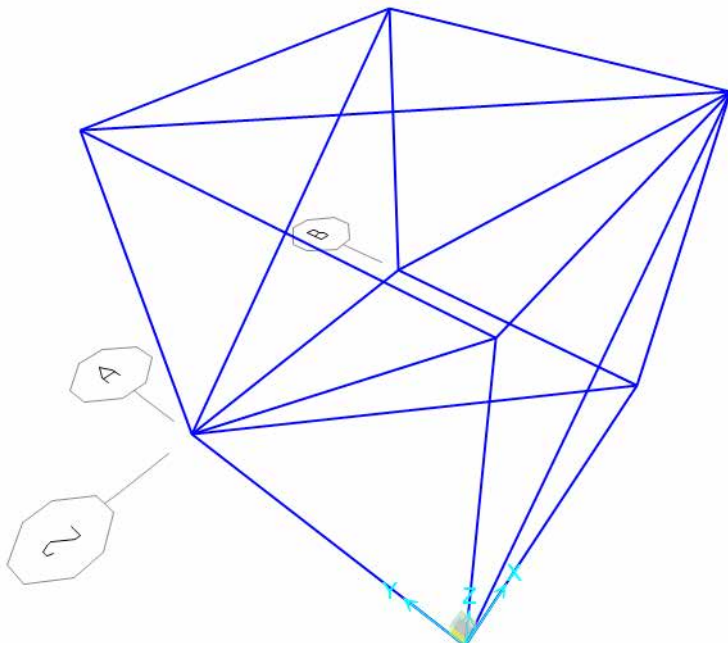
Corso di Progettazione Strutturale 1M

Docente: Salerno Ginevra

Studente: Melluso Matteo

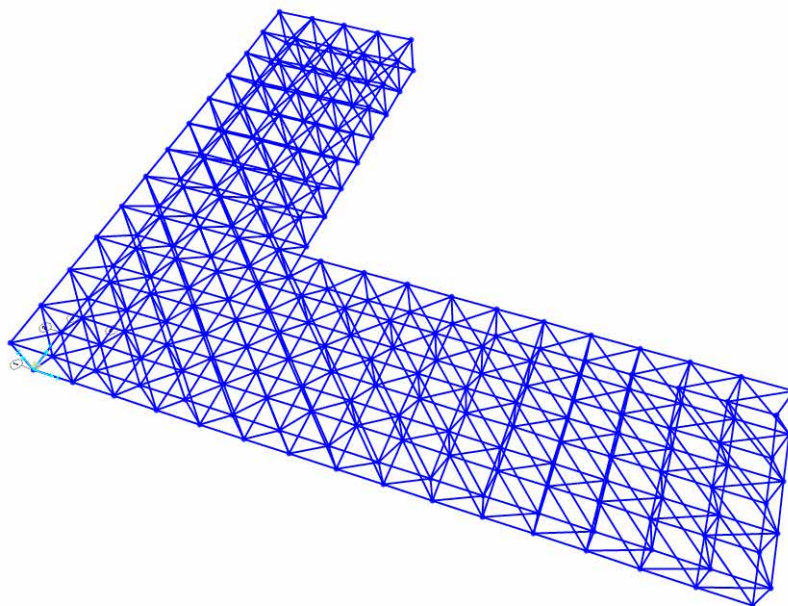
### Step 1

Disegno le aste rette e diagonali di un cubo nello spazio con un passo di 2,5 m tra le aste verticali ed orizzontali mantenendo le diagonali parallele tra loro



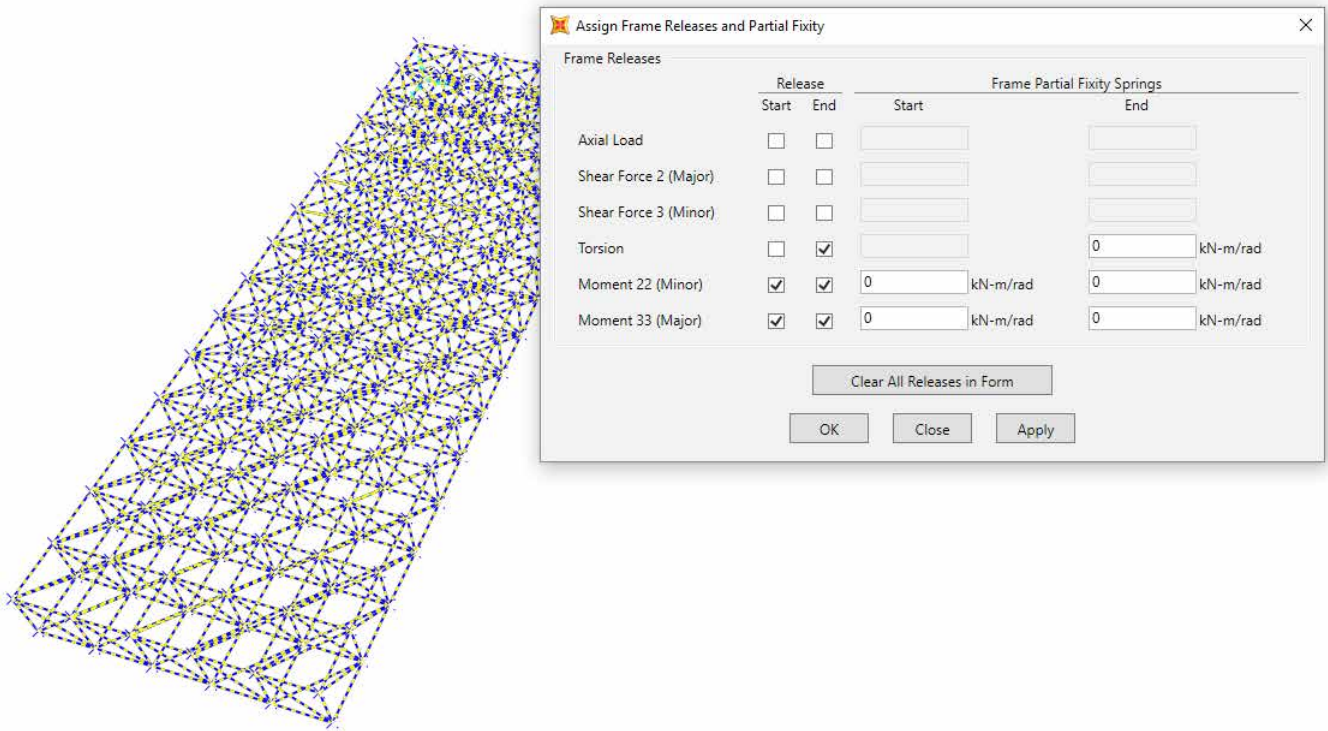
### Step 2

Creo una maglia strutturale copiando le aste lungo gli assi x ed y, evitando di creare i duplicati ai fini di correttezza dei risultati di calcolo



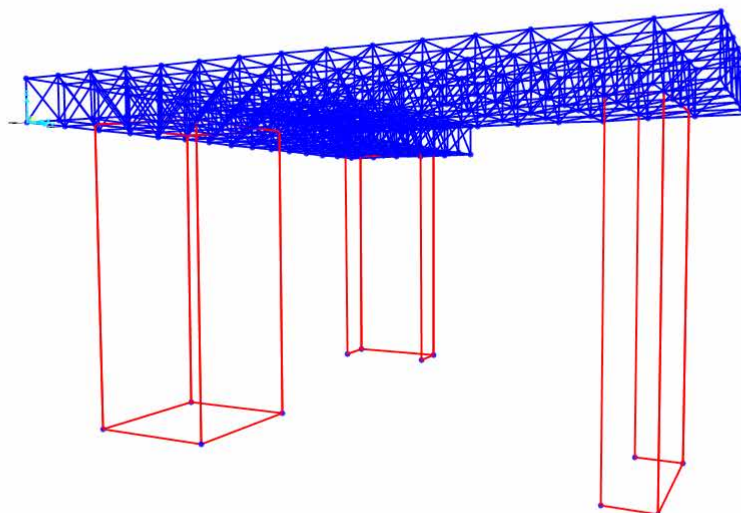
### Step 3

Seleziono la struttura ed uso lo strumento Release Partial Fixity per interrompere la continuità del momento tra le aste connesse.



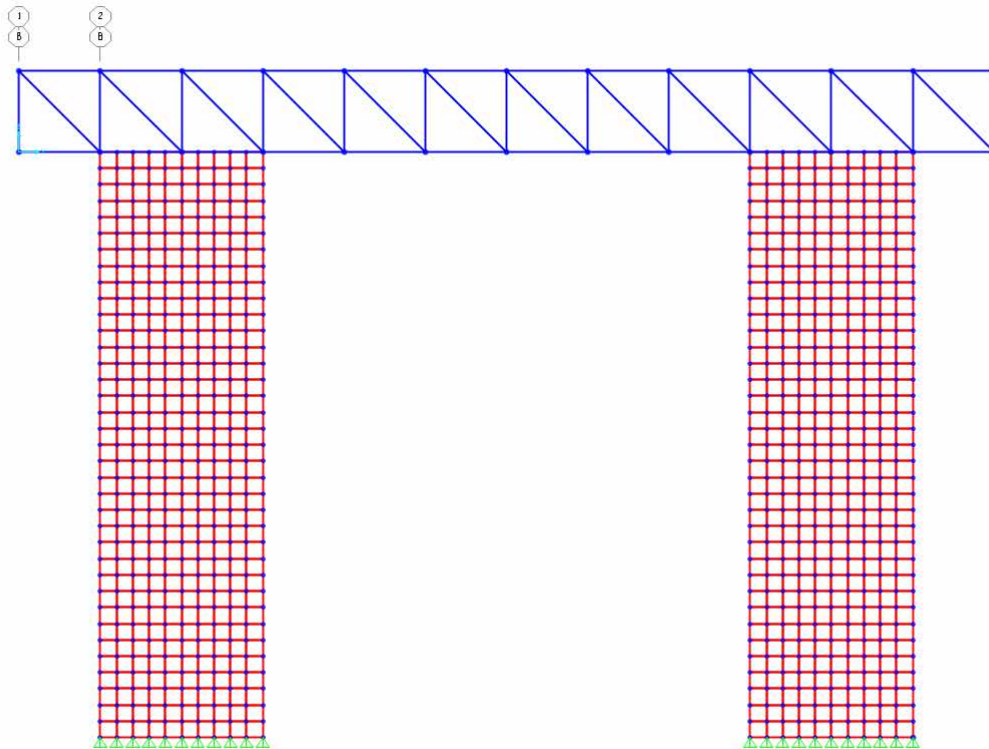
### Step 4

Disegno le aree che avranno la funzione dei setti portanti strutturali, a cui la reticolare spaziale si appoggia.



### Step 5

Divido le aree ogni 0.5mt in entrambe le direzioni in modo da avere una fitta maglia di travi doppiamente incastrate. Aggiungo i vincoli di incastro ai piadi dei setti, selezionando tutti i punti.



### Step 7

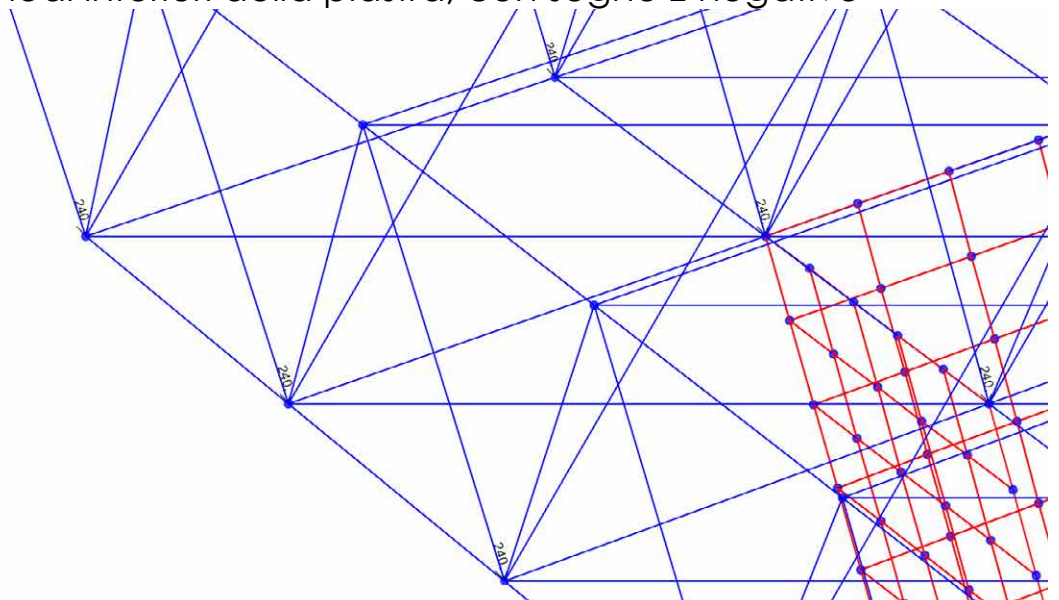
Individuo il carico da applicare al singolo nodo cerniera

$$A = 575\text{mq} \quad n_p = 4 \quad P = 12\text{KN/mq} \quad P_{\text{tot}} = 12 \cdot 575 \cdot 4 = 27600\text{KN}$$
$$n_d = 120 \quad P_{\text{nodo}} = 27600 / 120 = 230\text{KN}$$

\*A - area      \*np - numero dei piani      \*nd - numero dei nodi

\*P - Carico a S.L.U.

Si tratta di un edificio appeso alla struttura reticolare, quindi i carichi vanno applicate ai nodi inferiori della piastra, con segno Z negativo



## Step 7

Impongo il load frame a 0 e faccio partire l'analisi, controllando appena dopo la tabella con i risultati, in cui l'unica forza presente deve essere quella relativa alla trazione e compressione delle aste reticolari. Le tabelle dei tagli e dei momenti devono avere un valore pari a 0

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text
1	0	F	LinStatic	52,021	0	0	0	0	0	1-1
1	1,25	F	LinStatic	52,021	0	0	0	0	0	1-1
1	2,5	F	LinStatic	52,021	0	0	0	0	0	1-1
2	0	F	LinStatic	-48,175	0	0	0	0	0	2-1
2	0,5	F	LinStatic	-48,175	0	0	0	0	0	2-1
2	1	F	LinStatic	-48,175	0	0	0	0	0	2-1
2	1,5	F	LinStatic	-48,175	0	0	0	0	0	2-1
2	2	F	LinStatic	-48,175	0	0	0	0	0	2-1
2	2,5	F	LinStatic	-48,175	0	0	0	0	0	2-1
4	0	F	LinStatic	86,747	0	0	0	0	0	4-1
4	0,5	F	LinStatic	86,747	0	0	0	0	0	4-1
4	1	F	LinStatic	86,747	0	0	0	0	0	4-1
4	1,5	F	LinStatic	86,747	0	0	0	0	0	4-1
4	2	F	LinStatic	86,747	0	0	0	0	0	4-1
4	2,5	F	LinStatic	86,747	0	0	0	0	0	4-1

## Step 8

Fase di dimensionamento e scelta dei profili

Esporto i risultati su excel e li divido in quattro categorie. 1. Aste rette tese 2. Aste rette compresse 3. Aste inclinate tese 4. Aste inclinate compresse. Per le aste tese applico solo la formula

$$A_{min} = \frac{N}{F_d}$$

Dove  $A_{min}$  è la area minima necessaria per l'asta per resistere allo sforzo normale.  $N$  è lo sforzo normale uscito dall'analisi di SAP 2000 e  $F_d$  è la resistenza di progetto la quale deriva da

$$F_d = \frac{F_{yk}}{\gamma_m}$$

dove  $F_{yk}$  è la resistenza massima del materiale e  $\gamma_m$  è il coefficiente di sicurezza che è pari a 1,05.

metre per le aste compresse che sono soggette anche al fenomeno di carico di punta devo applicare anche la formula

$$I_{min} = \frac{N}{(\pi^2 * E)} * l^2$$

Dove  $E$  è il modulo di elasticità del materiale (in questo caso 210 000 N/mm<sup>2</sup> ed  $l$  è la lunghezza dell'asta. Con questa formula trovo il momento di inerzia minimo ( $I_{min}$ ) necessario al profilo per resistere allo sforzo assiale  $N$ .



TABELLAEXCEL - Excel (Attivazione del prodotto non riuscita)

File Home Inserisci Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Guida Cosa vuoi fare?

Calibri 11 A A

Testo a capo

Unisci e allinea al centro

Formattazione Formatta come condizionale

Stili

Normale Neutrale Valore non v... Valore valido Calcolo Cella collegata

Inserisci Elimina Formata

Somma automatica Riempimento Cancellazione

Ordina e filtra Trova e seleziona

Accedi

Condividi

Appunti

Carattere

Allineamento

Numeri

Celle

Modifica

A4

299

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	P	Amin	Asp2	Is2	Imin
Text	m	KN	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>
299	0	-2063,23	-92,1868	113	28,484	-622,169 AC1
803	0	-1880,33	-84,0148	113	28,484	-507,016 AC1
782	0	-1869,9	-83,5486	113	28,484	-563,87 AC1
783	0	-1616,34	-72,2194	113	28,484	-487,409 AC1
804	0	-1480,91	-66,1683	113	28,484	-446,57 AC1
660	0	-1380,18	-61,6674	113	28,484	-416,193 AC1
659	0	-1348,74	-60,2620	113	28,484	-406,714 AC1
700	0	-1336,64	-59,7273	113	28,484	-403,086 AC1
672	0	-1258,86	-58,0343	58,9	7,453	-391,673 AC2
632	0	-1256,24	-57,9172	58,9	7,453	-390,883 AC2
619	0	-1276,27	-57,0247	58,9	7,453	-384,86 AC2
641	0	-1267,48	-56,632	58,9	7,453	-382,209 AC2
681	0	-1215,83	-54,3243	58,9	7,453	-366,635 AC2
699	0	-1202,84	-53,7438	58,9	7,453	-362,717 AC2
610	0	-1187,99	-53,0804	58,9	7,453	-358,239 AC2
620	0	-1183,23	-52,8676	58,9	7,453	-356,803 AC2
630	0	-1166,38	-52,1738	58,9	7,453	-351,784 AC2
601	0	-1128,26	-50,4118	58,9	7,453	-340,229 AC2
57	0	-1118,49	-49,975	58,9	7,453	-337,281 AC2
712	0	-1113,53	-49,7593	58,9	7,453	-335,785 AC2
690	0	-1094,8	-48,9166	58,9	7,453	-330,138 AC2
592	0	-1090,42	-48,7207	58,9	7,453	-328,816 AC2
740	0	-1020,47	-45,5953	58,9	7,453	-307,723 AC2
800	0	-1019,35	-45,5434	58,9	7,453	-307,386 AC2
391	0	-1018,08	-45,5288	58,9	7,453	-307,274 AC2
610	0	-999,91	-44,6788	58,9	7,453	-301,524 AC2
579	0	-992,047	-44,3255	58,9	7,453	-299,153 AC2
763	0	-981,38	-43,8489	58,9	7,453	-295,936 AC2
721	0	-975,414	-43,5823	58,9	7,453	-294,137 AC2
391	0	-964,9	-43,1126	58,9	7,453	-290,967 AC2
795	0	-920,427	-41,1255	58,9	7,453	-277,556 AC2
428	0	-920,194	-41,1151	58,9	7,453	-277,486 AC2
747	0	-901,003	-40,2576	58,9	7,453	-271,698 AC2
799	0	-844,046	-37,7127	40,2	5,144	-254,523 AC3
730	0	-823,792	-36,8077	40,2	5,144	-248,415 AC3

fyk = 23,5 kN/cm<sup>2</sup> ym 1,05 fd=fyk/ym 22,38095 E= 210000 N/MM<sup>2</sup> 21000 KN/CM<sup>2</sup>

fd = fyk/ym

ASTE COMPRESSE

Amin= N/fd

Fd= 22,38095 kN/cm<sup>2</sup>

Imin= -n/(pi.greco\*E)]\*I<sup>2</sup> L= 2,5 m 250 cm

E= 210000 N/mm<sup>2</sup> 210 kN/mm<sup>2</sup> 21000 KN/cm<sup>2</sup>

pi.greco<sup>2</sup>\*E= 207261,7 pi.greco<sup>2</sup> 9,869604401

I<sup>2</sup>= 62500 0,301551

Profilo 1 457,2 x 8,0

Profilo2 323,9 x 5,9

Profilo3 323,9 x 4,0

Aste rette compresse

DiagonaliCompresse DiagonaliTese AsteCompresse AsteTese Program Control

TABELLAEXCEL.xlsx - Excel

matteo melusso

File Home Inserisci Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Guida ACROBAT Cosa vuoi fare?

Calibri 11 A A

Testo a Capo

Unisci e allinea al centro

Formattazione Formatta come condizionale

Stili

Normale Neutrale Valore non v... Valore valido Calcolo Cella collegata

Inserisci Elimina Formata

Somma automatica Riempimento Cancellazione

Ordina e filtra Trova e seleziona

Accedi

Condividi

Appunti

Carattere

Allineamento

Numeri

Celle

Modifica

H2/1

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	P	Amin	Asez
Text	m	KN	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
390	0	1368,831	61,16053	63,1 AT1
387	0	1280,137	57,19761	63,1 AT1
400	0	1137,835	50,83944	63,1 AT1
841	0	1053,203	47,05801	63,1 AT1
402	0	1053,158	47,056	63,1 AT1
919	0	1052,035	47,00582	63,1 AT1
1049	0	1037,442	46,35379	63,1 AT1
613	0	1029,805	46,00363	63,1 AT1
604	0	971,13	43,39091	63,1 AT1
344	0	964,096	43,07663	63,1 AT1
635	0	924,311	41,299	63,1 AT1
644	0	924,007	41,28547	63,1 AT1
595	0	920,922	41,14758	63,1 AT1
623	0	917,769	41,0067	63,1 AT1
653	0	907,202	40,53456	63,1 AT1
573	0	903,606	40,37389	63,1 AT1
411	0	898,944	40,16538	40,2 AT2
624	0	892,724	39,88767	40,2 AT2
502	0	885,076	39,54595	40,2 AT2
388	0	884,486	39,51959	40,2 AT2
583	0	830,706	37,11665	40,2 AT2
832	0	830,642	37,11379	40,2 AT2
564	0	818,137	36,55506	40,2 AT2
684	0	810,532	36,21526	40,2 AT2
514	0	800,553	35,76939	40,2 AT2
394	0	789,139	35,2594	40,2 AT2
663	0	779,32	34,82068	40,2 AT2
781	0	774,196	34,59174	40,2 AT2
584	0	760,539	33,98153	40,2 AT2
555	0	725,187	32,40197	40,2 AT2
675	0	722,032	32,261	40,2 AT2
506	0	701,144	31,32771	40,2 AT2
573	0	695,141	31,05949	40,2 AT2
282	0	679,333	30,35318	40,2 AT2
684	0	674,65	30,14394	40,2 AT2

fyk = 23,5 kN/cm<sup>2</sup> ym 1,05 fd=fyk/ym 22,38095 E= 210000 N/MM<sup>2</sup> 21000 KN/CM<sup>2</sup>

fd = fyk/ym

ASTE TESE

Amin= N/fd

Fd= 22,38095 kN/cm<sup>2</sup>

Profilo1 406,4 x 5,0

Profilo2 323,9 x 4,0

Profilo3 168,3 x 4,0

Aste rette tese

DiagonaliCompresse DiagonaliTese AsteCompresse AsteTese Program Control