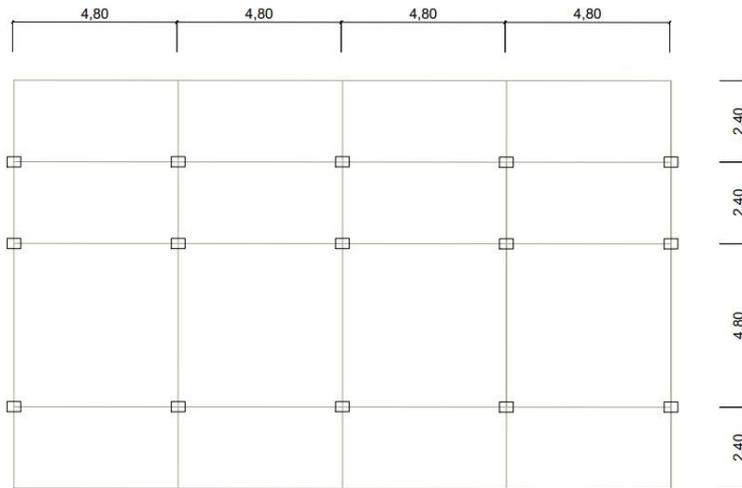


PROGETTAZIONE DI UN TELAIO IN C.A. – LUDOVICA PEVERINI

L'esercitazione prevede il dimensionamento di un edificio multipiano intelaiato.

Nel nostro caso esso avrà dimensioni in pianta 20x12 m e in elevazione avrà 4 piani da 4 m ognuno.

Da entrambi i lati sono presenti degli aggetti di 2,4 m



Per prima cosa **imposto la griglia**: GRID ONLY e inserisco 2 linee di griglia lungo gli assi globali x,y e z. Sotto nel grid spacing inserisco le dimensioni della mia campata principale.

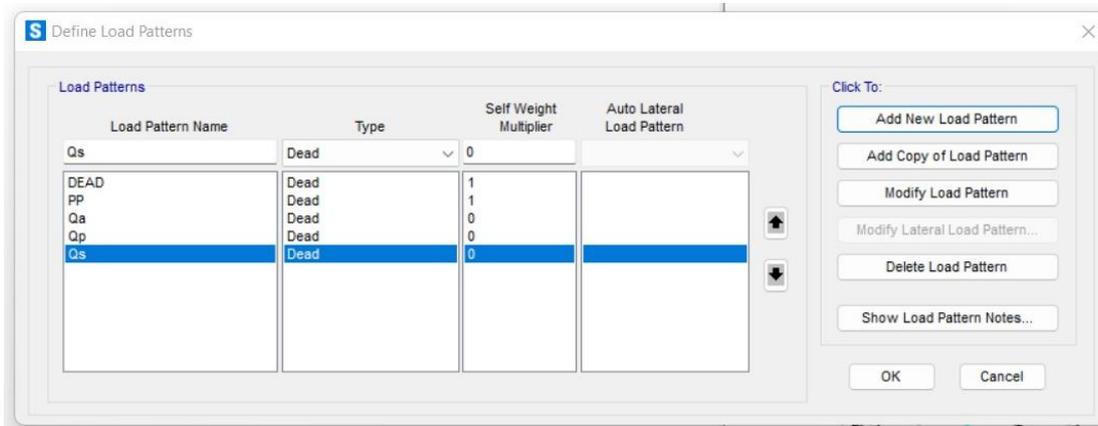
Prima di cominciare la modellazione del telaio **definisco i load pattern** (DEFINE > LOAD PATTERN):

Pp (peso proprio) con valore =1

Qa (carico accidentale) con valore =0

Qp (carico permanente) con valore =0

Qs (carico strutturale) con valore =0



Definisco le combinazioni di carico allo SLU (DEFINE> LOAD COMBINATIONS> ADD NEW COMBO). Ci inserisco tutti i load pattern creati poco prima mentre in scale factor inserisco i coefficienti di sicurezza.

S Load Combination Data ×

Load Combination Name (User-Generated)

Notes

Load Combination Type ▾

Options

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
Qa	Linear Static		1,5
PP	Linear Static		1,3
Qs	Linear Static		1,3
Qp	Linear Static		1,5
Qa	Linear Static		1,5

Definisco il materiale (DEFINE > MATERIAL > ADD NEW MATERIAL e imposto il C28/35) e **le sezioni di travi e pilastri** differenziandoli in:

Travi principali = 50x30 cm

Travi secondarie = 50x30 cm

Travi di bordo = 40x30 cm

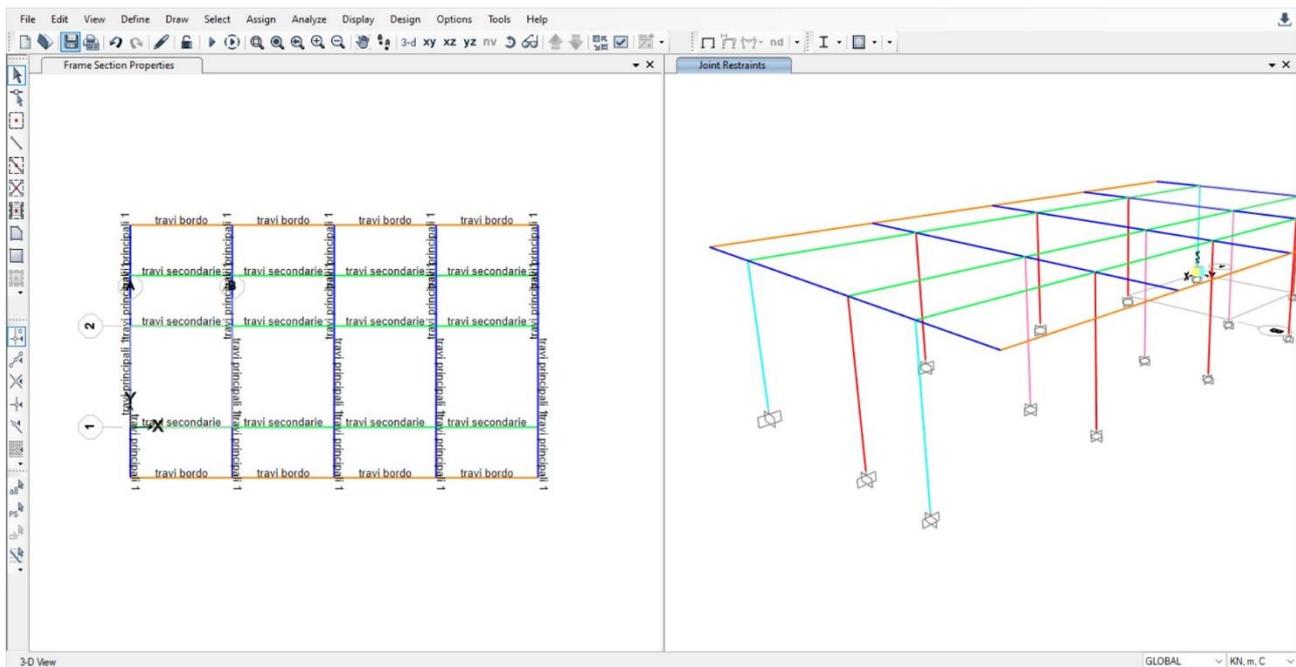
Pilastri centrali = 60x30 cm

Pilastri perimetrali = 50x30 cm

Pilastri angolari = 40x 30cm

Disegno i pilastri e le travi del primo modulo (DRAW FRAME/CABLES) e **li replico** per il numero di campate desiderate in direzione x ed y. Disegno anche gli aggetti laterali di 2,40 m

Assegno le sezioni (ASSIGN > FRAME > FRAME SECTION), facendo un ragionamento anche sugli aggetti, e **assegno i vincoli esterni** selezionando la base dei pilastri e mettendo gli incastri (ASSIGN > JOINT > RESTRAINTS)



Assegno i carichi (ASSIGN> FRAME LOADS> DISTRIBUTED), solo sulle travi principali, iniziando a ragionare per area di influenza.

Area influenza = 4,8 m

$Q_a = 4,8 \text{ m} \times 5 \text{ KN/mq} = 24 \text{ KN/m}$

$Q_p = 4,8 \text{ m} \times 3 \text{ KN/mq} = 14,4 \text{ KN/m}$

$Q_s = 4,8 \text{ m} \times 2 \text{ KN/mq} = 9,6 \text{ KN/m}$

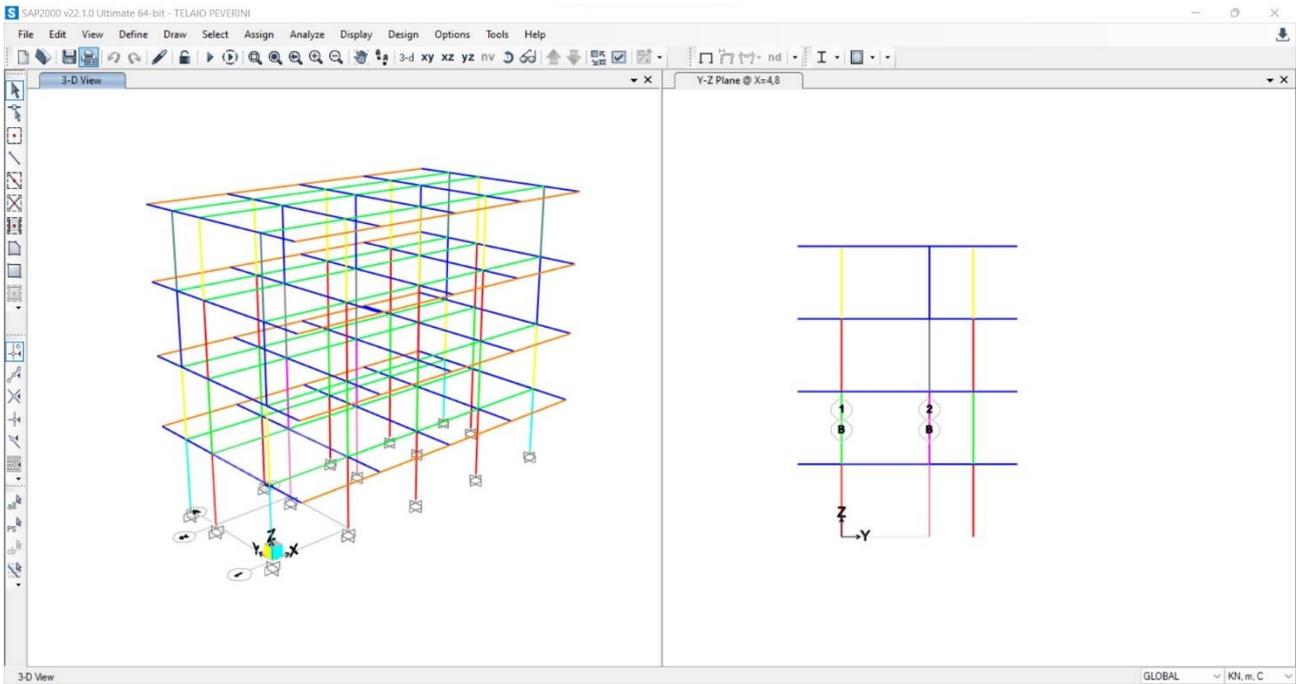
Area influenza = 2,4 m

$Q_a = 2,4 \text{ m} \times 5 \text{ KN/mq} = 12 \text{ KN/m}$

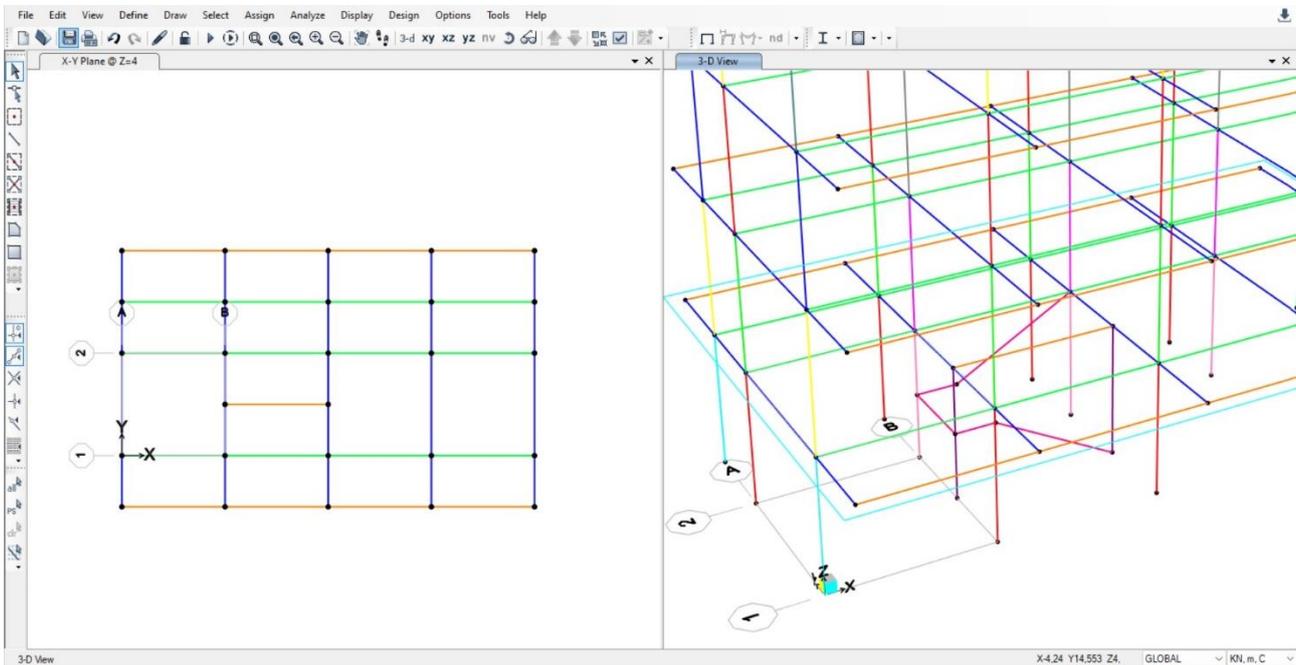
$Q_p = 2,4 \text{ m} \times 3 \text{ KN/mq} = 7,2 \text{ KN/m}$

$Q_s = 2,4 \text{ m} \times 2 \text{ KN/mq} = 4,8 \text{ KN/m}$

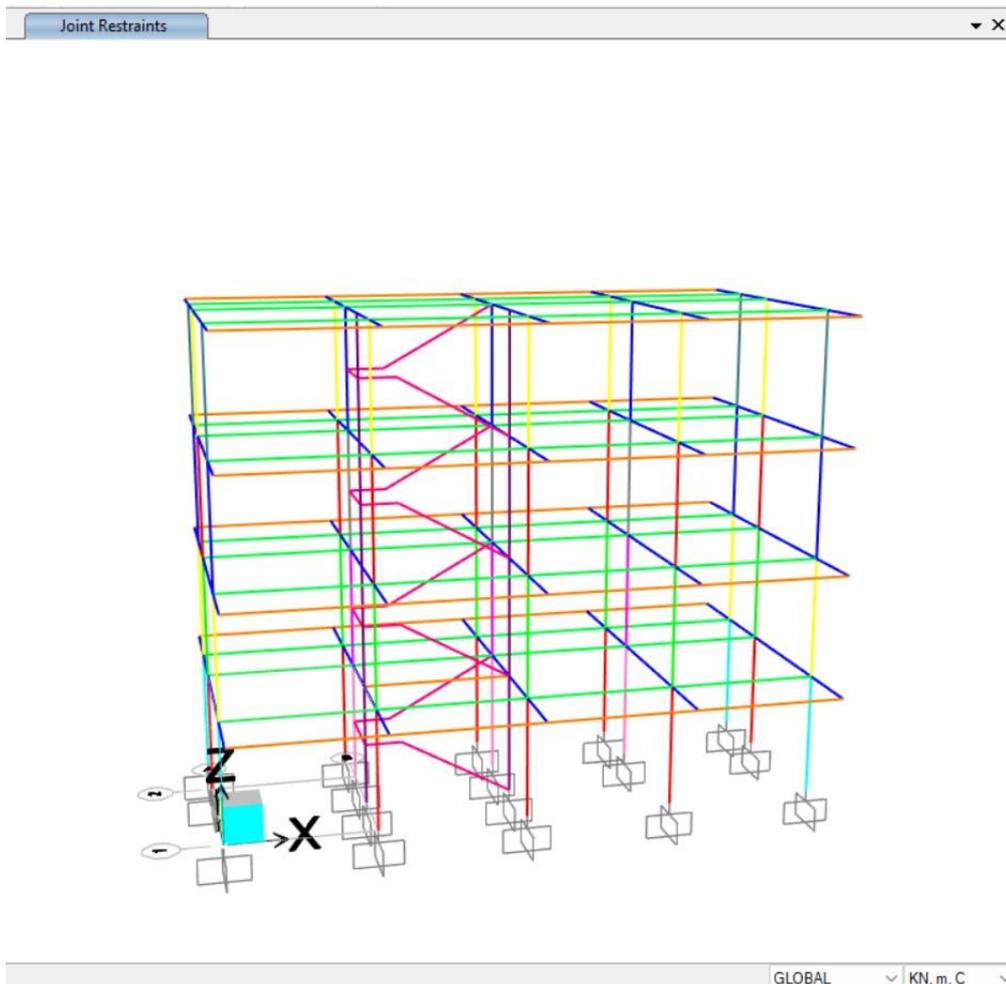
Mi modello tutti i piani selezionando il mio piano e facendo REPLICATE in altezza. Procedo alla corretta assegnazione della sezione dei pilastri dei piani superiori (centr, ang e perim differenti per ogni piano).



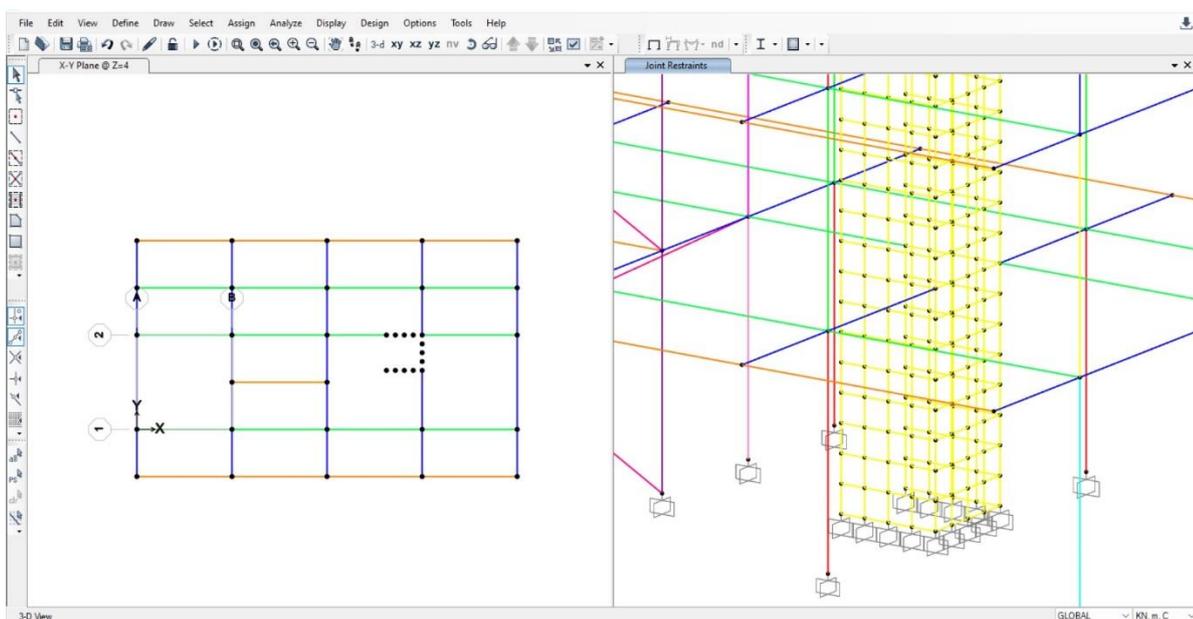
Procediamo disegnando il corpo scala con sistema di travi a ginocchio di dimensioni 2,4x4,8m: mi segno i punti con DRAW SPECIAL JOINT e poi disegno le travi con DRAW FRAMES. Definisco i pilastri della scala (dimensione di default 30x30) e li disegno. Mi definisco la trave a ginocchio, con misura iniziale 50x30 cm, e la disegno. Infine inserisco i vincoli di incastro alla base dei pilastri e divido in due parti i pilastri nei punti di collegamento con la trave a ginocchio.



Seleziono la struttura delle scale e la replico agli altri piani.

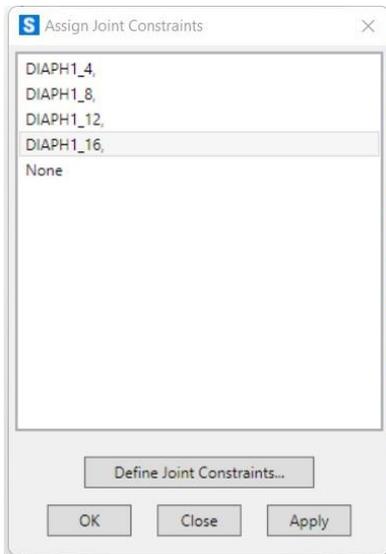


Ora modello il blocco ascensore. Disegno direttamente l'area delle pareti con DRAW POLYAREA, cancello i pezzetti di trave/pilastro che si andrebbero a sovrapporre quando lo replico, assegno la sezione e lo replico. Siccome le aree dei setti sono molto grandi mi conviene suddividerle (SELECT>PROPERTIES>AREA SECTION e poi faccio EDIT>EDIT AREA>DIVIDE). Selezione tutti i punti alla base e gli rimetto il vincolo esterno.



Adesso devo imporre la condizione di impalcato rigido: mi metto in 3d in una vista orizzontale ed elimino l'apertura. Adesso seleziono da sx a dx tutte le travi dei miei impalcati, facendo attenzione a non selezionare i pilastri. Ora assegno il diaphragm (ASSIGN>JOINT> CONSTRAINTS> DEFINE JOINT CONSTRAINTS e qui come tipo imposto diaphragm> add new constraints. Infine spunto la casella "assign a different...").

Il diaphragm è un vincolo interno che impone che tutte le rotazioni di un punto che fanno parte del piano rispetto all'asse z siano uguali.



Avvio l'analisi, senza dead e modal, e esamino i risultati del Momento e della forza Assiale sull'impalcato per la combinazione di carico SLU.

Mi esporto i risultati su excel in base alle categorie di sezioni, le ordino e procedo al dimensionamento a presso-flessione per i pilastri e a flessione per le travi. Vedo se l'altezza delle sezioni che avevo scelto andava bene, altrimenti ridefinisco le sezioni con le nuove dimensioni e rifaccio l'analisi.

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
3	0	SLU	Combination	-952.477	2.305	5.202	-1.242E-15	13.8191	6.19
3	2	SLU	Combination	-960.275	2.305	5.202	-1.242E-15	3.4142	1.5807
3	4	SLU	Combination	-968.072	2.305	5.202	-1.242E-15	-6.9907	-3.0286
19	0	SLU	Combination	-968.072	2.305	5.202	-1.242E-15	6.9907	3.0286
19	2	SLU	Combination	-960.275	2.305	5.202	-1.242E-15	-3.4142	-1.5807
19	4	SLU	Combination	-952.477	2.305	5.202	-1.242E-15	-13.8191	-6.19
24	0	SLU	Combination	-799.623	2.168	-8.463	-1.242E-15	-5.8439	1.4867
24	2	SLU	Combination	-807.421	2.168	-8.463	-1.242E-15	11.0827	-2.8486
24	4	SLU	Combination	-815.218	2.168	-8.463	-1.242E-15	-22.7705	-5.8221
32	0	SLU	Combination	-799.623	-2.168	-8.463	-1.242E-15	5.8221	-1.4867
32	2	SLU	Combination	-807.421	-2.168	-8.463	-1.242E-15	-11.0827	2.8486
32	4	SLU	Combination	-815.218	-2.168	-8.463	-1.242E-15	22.7705	5.8221

Nel caso delle travi principali, ad esempio, ho visto come l'altezza che avevo scelto non era sufficiente. L'ho quindi ridefinita con un'altezza h=65 cm e questa volta era verificata.

Salvataggio automatico | dimensionamento a flessione travi - Sola lettura - Modalità compatibilità | Ultima modifica: 05/12/2022 | Cerca | LUDOVICA PEVERINI

File Home Inserisci Disegno Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Automate Guida

Incolla | Arial | 10 | A* | A* | Testo a capo | Numero | Formattazione condizionale | Formatta come tabella | Stili cella | Inserisci | Elimina | Formato | Ordina e filtra | Trova e seleziona | Riservatezza

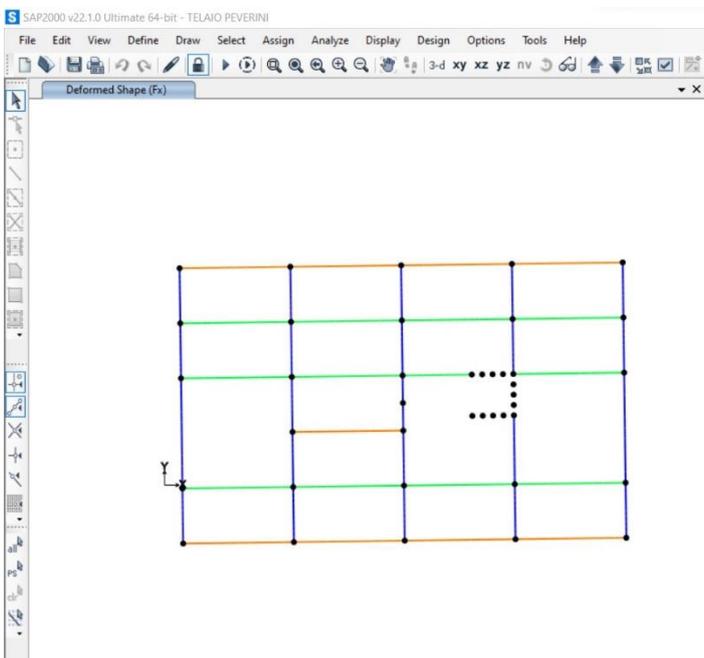
Q4 | =O4+P4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	interasse (m)	q_x (kN/m ²)	q_y (kN/m ²)	q_z (kN/m ²)	q_0 (kN/m)	luce (m)	M_{max} (kN*m)	f_{yk} (N/mm ²)	f_{td} (N/mm ²)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{ctd} (N/mm ²)	β	r	b (cm)	h_0 (cm)	δ (cm)	H_{min} (cm)	H	H/I	area (m ²)	peso unitario (k
3	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	263,00	450,00	391,30	28,00	15,87	0,38	2,46	30,00	57,82	5,00	62,82	55,00	0,08	0,17	4,13
4	10,00	3,42	2,56	2,00	112,86	8,00	268,00	450,00	391,30	28,00	15,87	0,38	2,46	30,00	58,37	5,00	63,37	52,00	0,07	0,16	3,90
5	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	808,00	450,00	391,30	60,00	34,00	0,57	2,09	20,00	71,95	5,00	76,95	80,00	0,10	0,16	4,00

legno | acciaio | cls armato

Pronto | Accessibilità: non disponibile | 100%

Adesso devo definire le forze orizzontali F_x ed F_y (ciascuna con un valore di 1000 kN) e le assegno al diaphragm, posizionato approssimativamente nel centro di massa. Queste mi permettono di capire la traslazione e la rotazione della mia struttura. Siccome facendo l'analisi della deformazione è presente rotazione vuol dire che il centro delle rigidezze non coincide con il centro di massa.



La cosa da fare sarebbe di prestare attenzione in fase di progettazione a far coincidere il più possibile centro di massa e centro delle rigidezze ma se ho già una struttura con dei punti più rigidi mi conviene specchiare dalla parte opposta sempre un setto o qualche altro elemento rigido per cercare di riequilibrare.