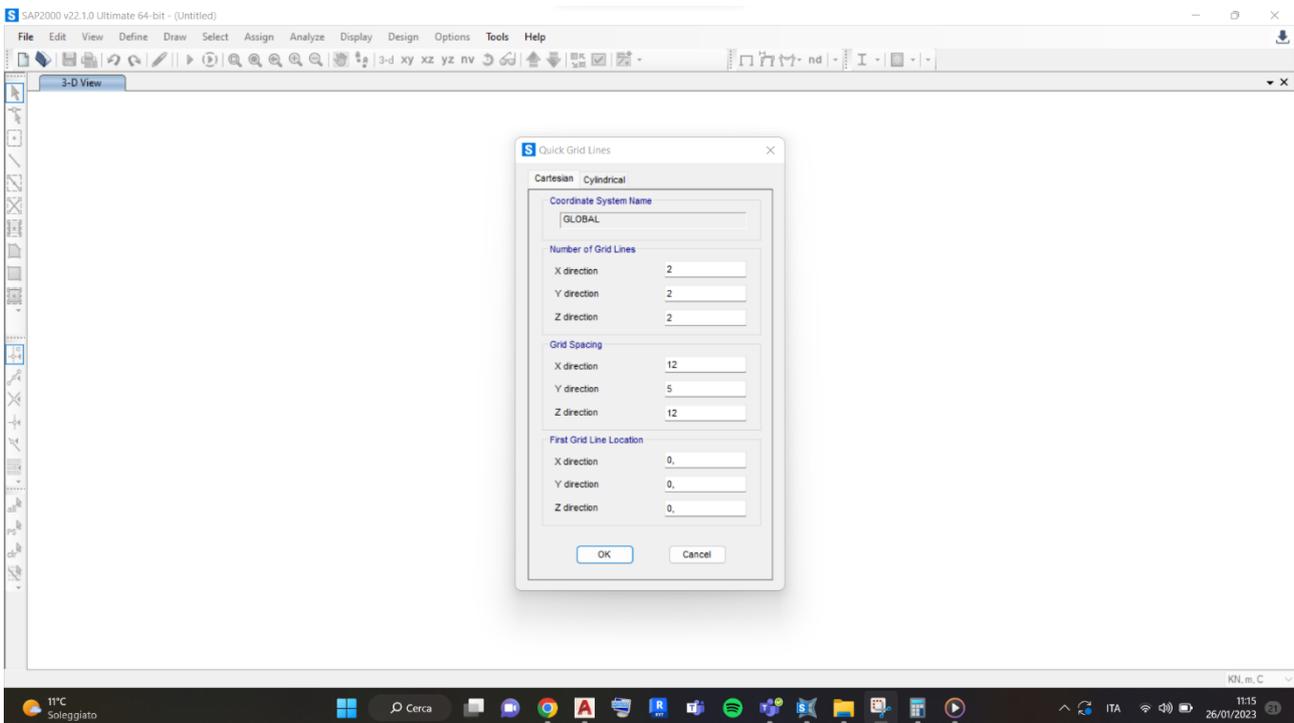


ESERCITAZIONE 4_DIMENSIONAMENTO DI UNA TRAVE VIERENDEEL_VENEZIANO

L'esercitazione prevede il dimensionamento di una trave Vierendel di 12 metri di lunghezza che si sviluppa in altezza per tre piani di un palazzo per uffici ed è sorretta da setti su entrambi i lati.

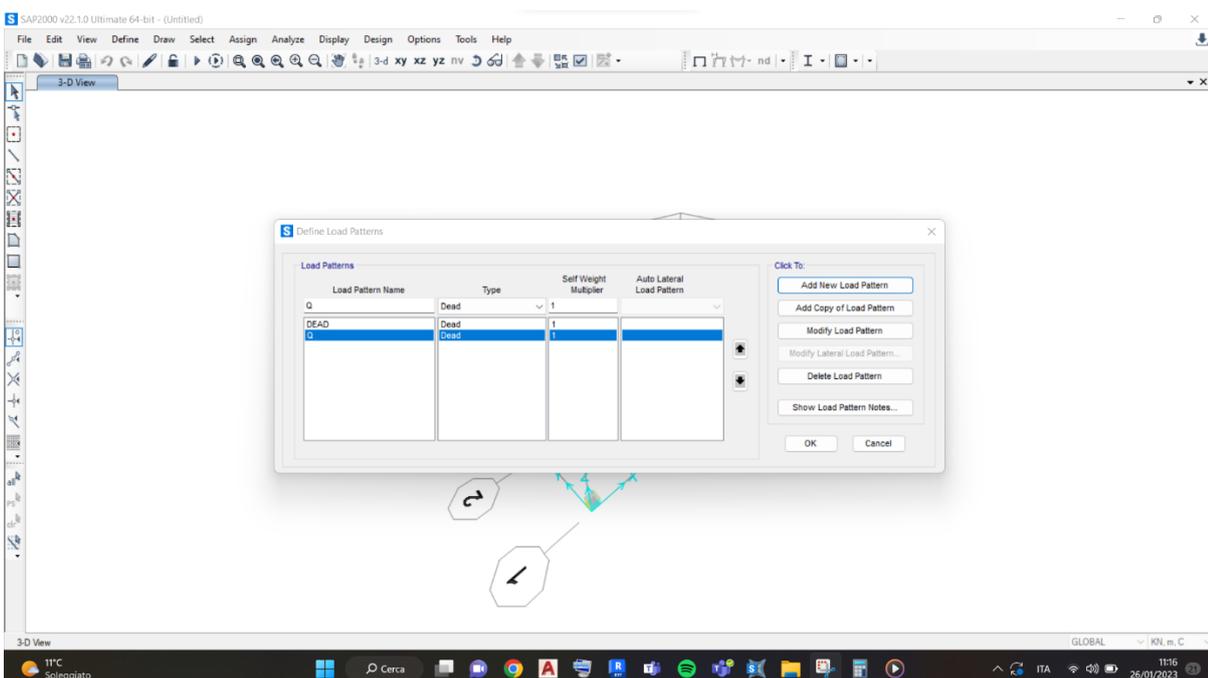
Si inizia un nuovo modello con New Model/ Grid Only con le seguenti caratteristiche:



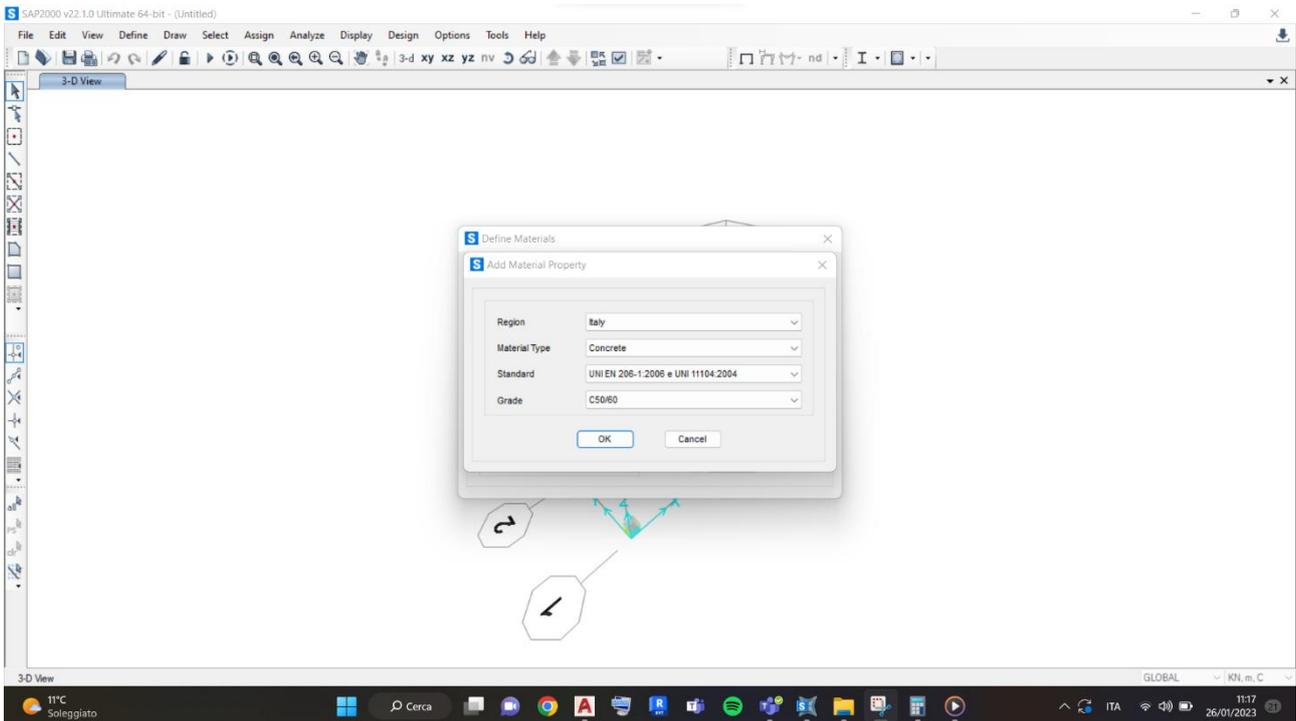
La trave è lunga 12 metri, ha una campata di 5 metri e un'altezza di 12 metri composta da tre piani alti rispettivamente 4 metri ciascuno.

Definisco i carichi, il materiale e le sezioni:

Definisco il carico Q che tiene in considerazione il peso proprio:



Trattandosi di una struttura speciale scelgo come materiale un calcestruzzo C50/60 .

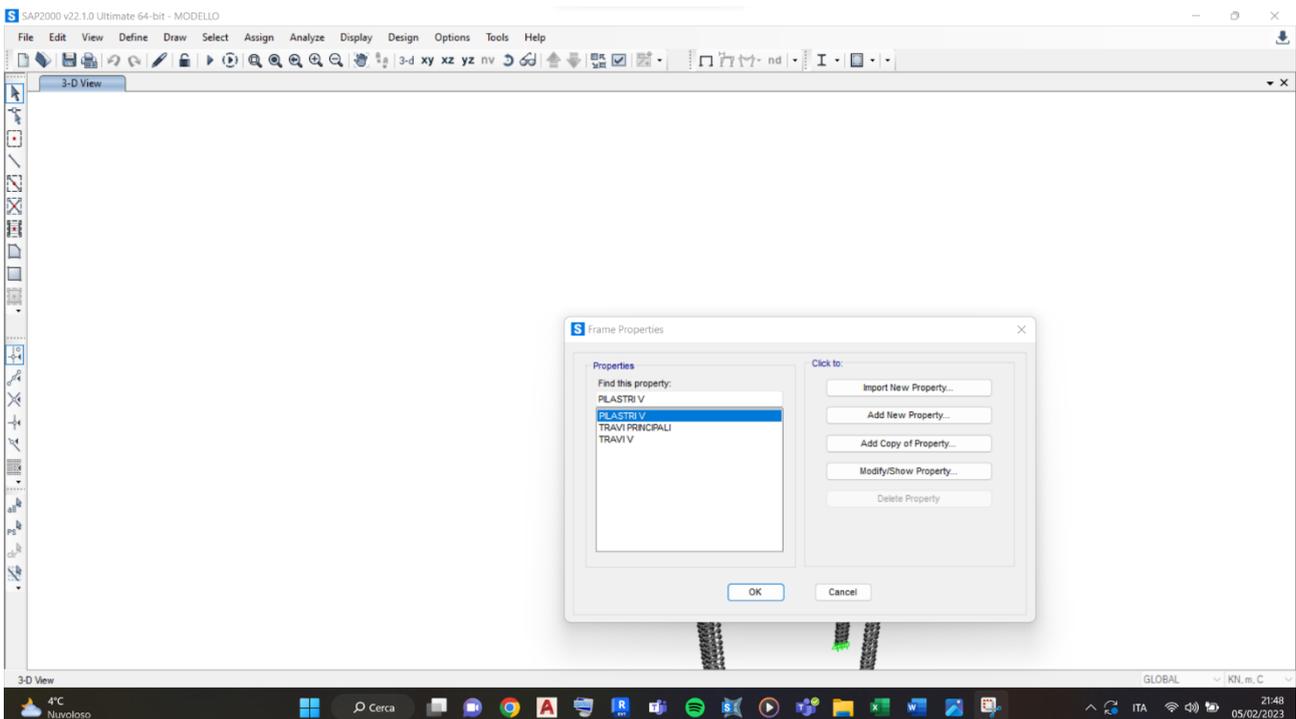


Definisco inizialmente tre sezioni che mi serviranno per la verifica a Resistenza e le quali dimensioni saranno poi modificate:

TRAVI V : travi Vierendeel

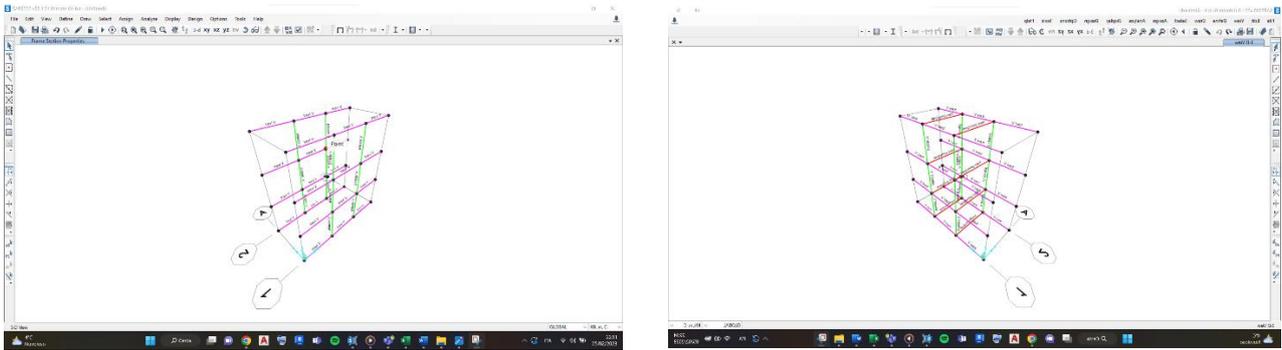
PILASTRI V : pilastri Vierendeel

TRAVI PRINCIPALI : travi di collegamento tra le due travi Vierendeel

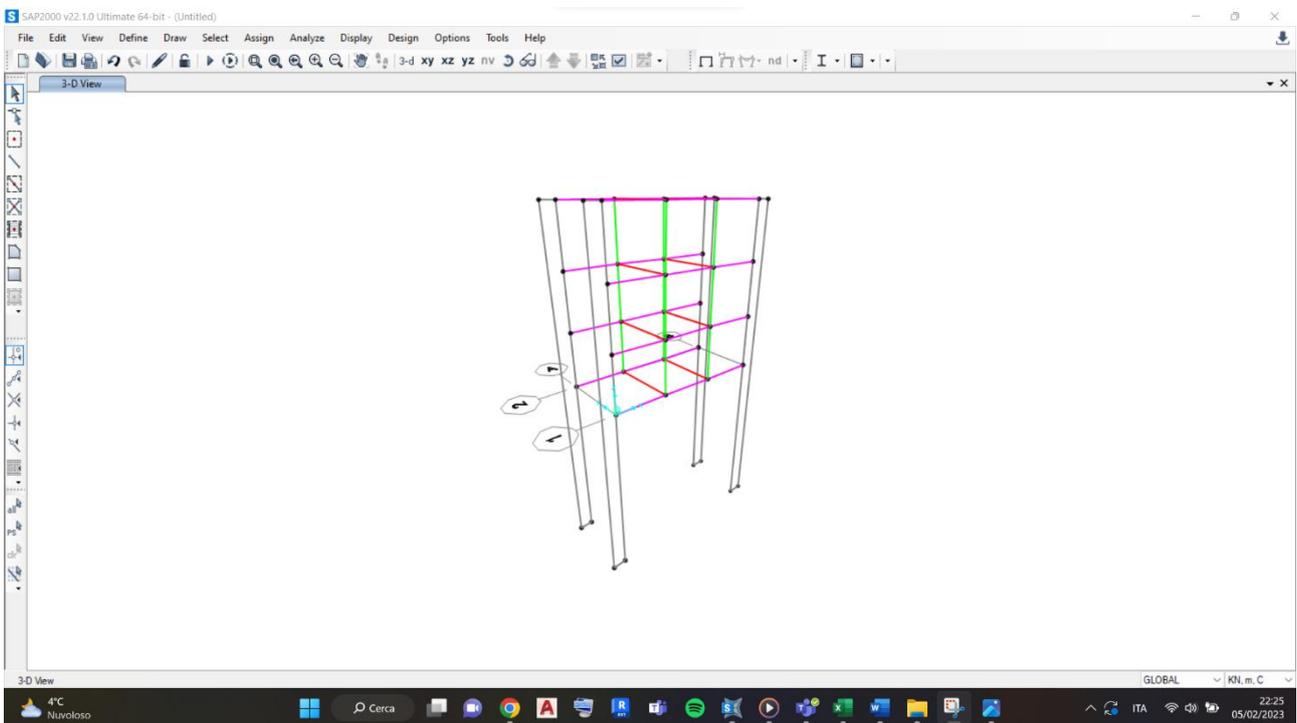


Ora passo a modellare la trave:

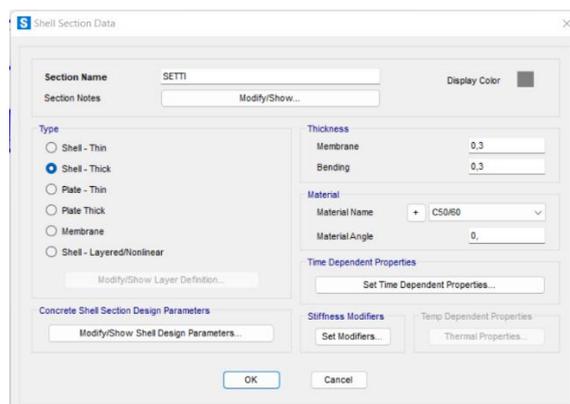
stabilisco che sia i pilastri che le travi abbiano un interasse di 4 m e tramite i comandi *Draw Special Joint* e *Draw Frame/Cable* posiziono gli elementi della Vierendeel.



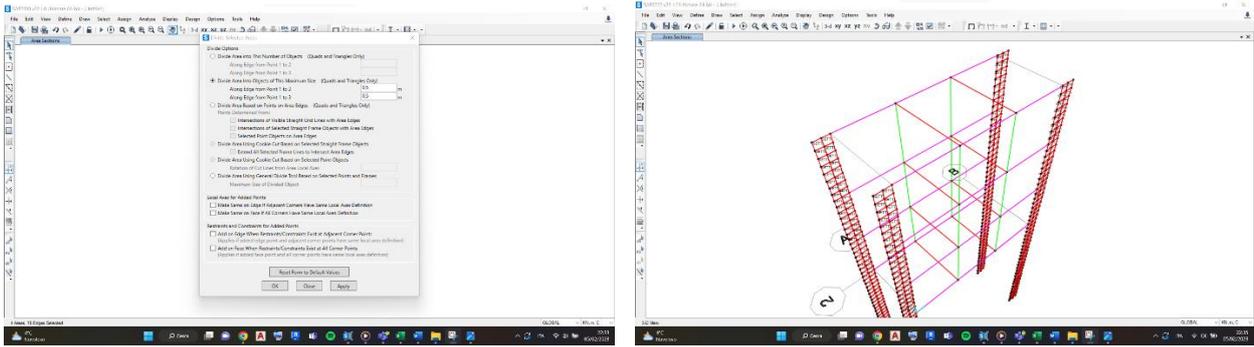
Allo stesso modo modello i setti utilizzando il comando *Draw Special Joint* e *Draw Rectangular Area*



Definisco una sezione per i setti assegnandoli la caratteristica *Shell Thick* con calcestruzzo C 50/60 e lo spessore, per il comportamento sia membranale che flessionale pari 0,3 m e poi lo si attribuisce ai setti.

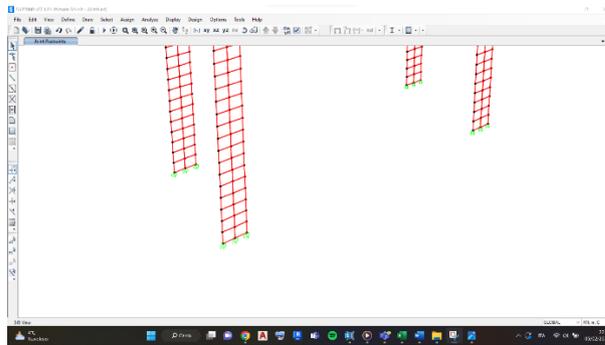


Discretizzo i setti in oggetti di lato 0,5 x 0,5 m



I nodi alle estremità delle travi devono combaciare con i nodi dei setti ottenuti dalla discretizzazione di questi.

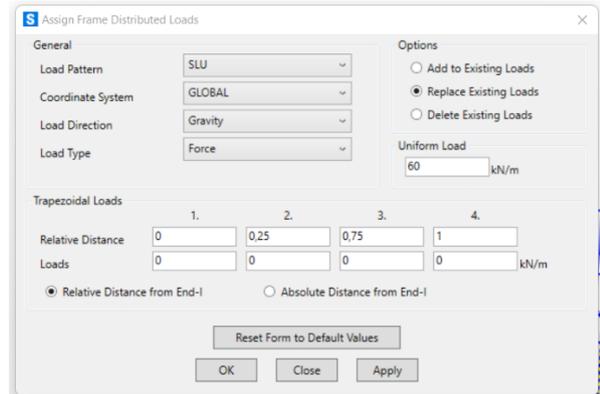
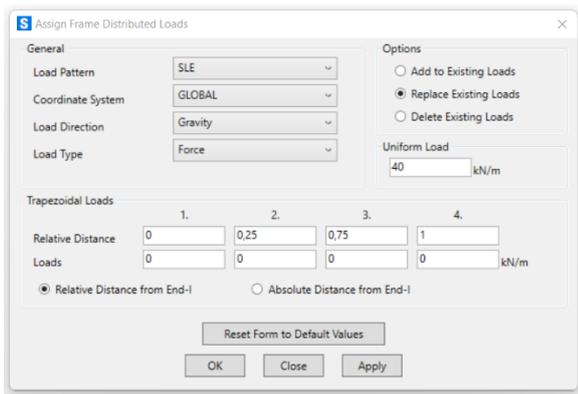
Ora posso assegnare gli incastri nei punti in cui i setti toccano terra.



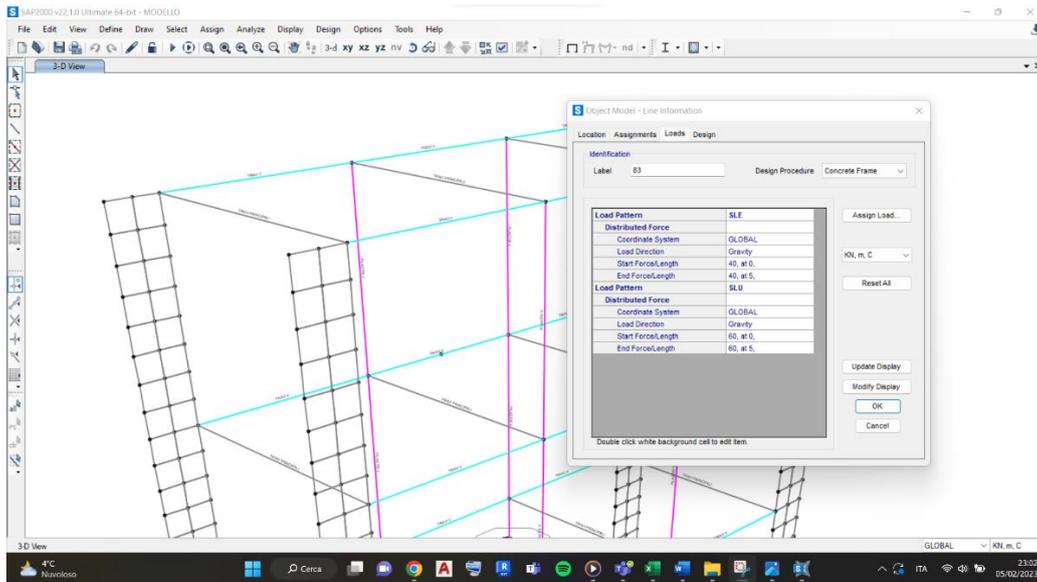
Definisco i load pattern dei carichi dello Stato Limite Ultimo (SLU) e dello Stato Limite di Esercizio (SLE):

$$SLE = 8 \text{ KN/mq} * 5 \text{ m} = 40 \text{ kN/m}$$

$$SLU = 12 \text{ KN/mq} * 5 \text{ m} = 60 \text{ kN/m}$$



Si assegnano questi load pattern alle travi principali

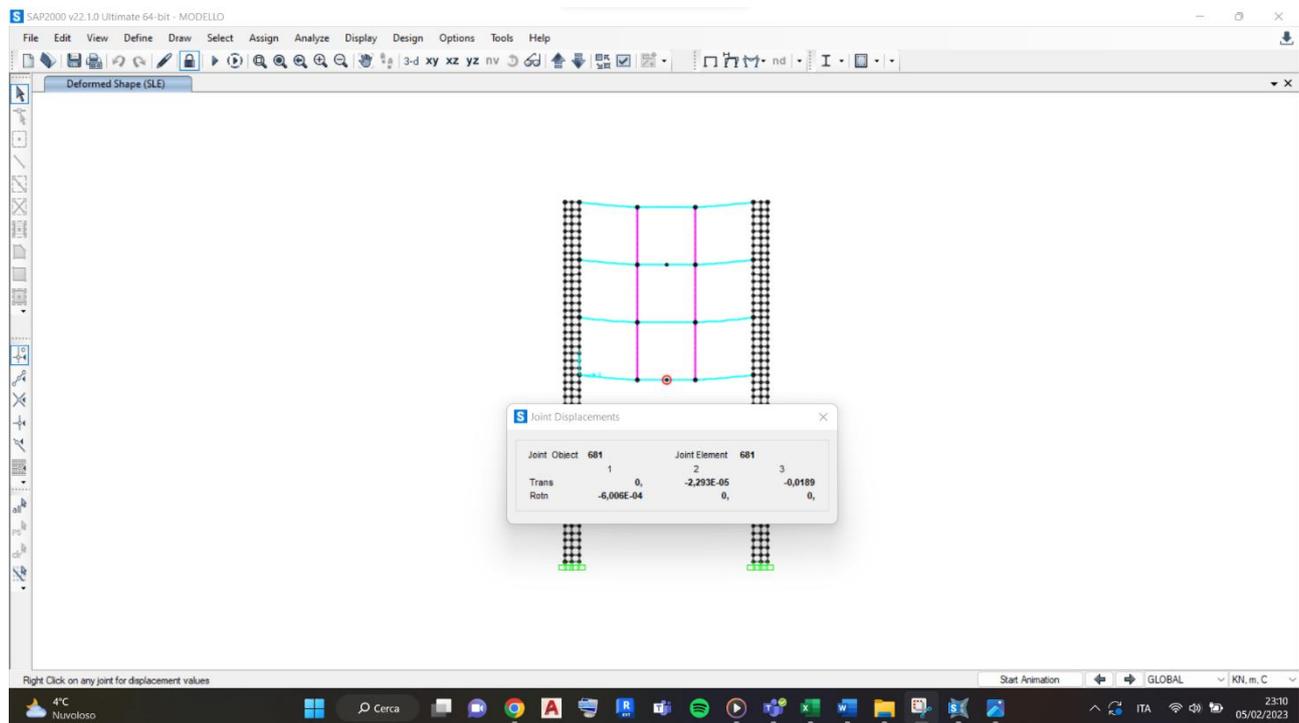


Faccio partire l'analisi analizzando solo i casi SLU e SLE:

Per prima cosa verifico l'abbassamento.

Questo deve essere inferiore a $1/200 L = 0,06$ m.

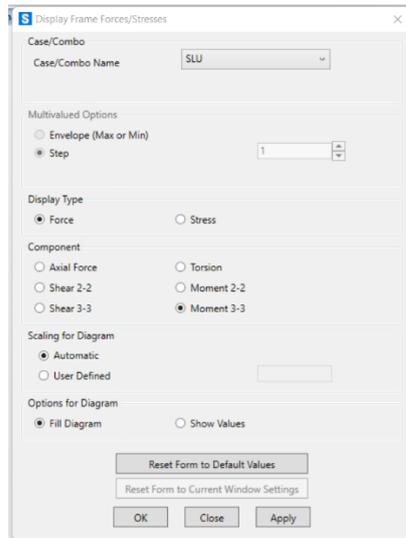
Questo è verificato.



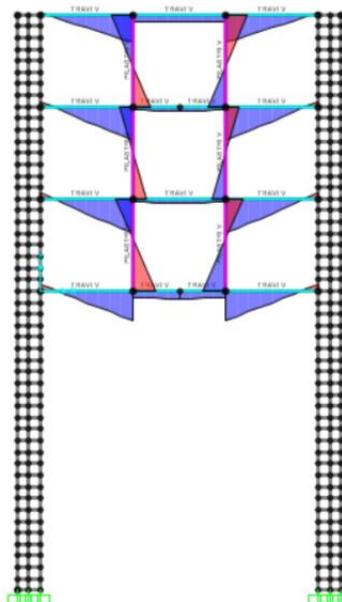
Noto che l'abbassamento è di molto inferiore al valore limite, posso dunque scegliere una classe di cls meno performante e se necessario ridurre le sezioni degli elementi strutturali.

Scelgo un cls C45/55 e passo alla verifica a resistenza per dimensionare le sezioni.

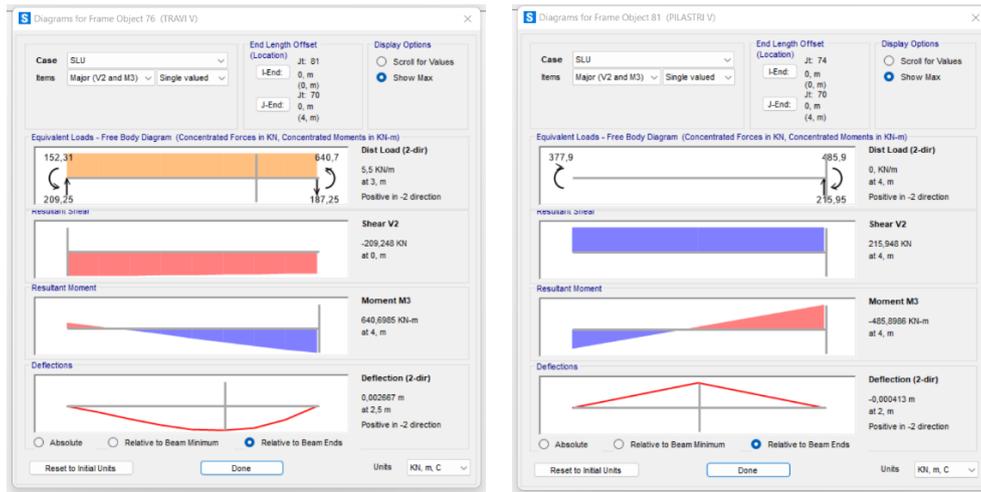
Analizzo i risultati del momento per la combinazione di carico SLU considerando il Momento lungo l'asse 3



Notiamo che la pendenza del diagramma di Momento è superiore nelle campate esterne e inferiore in quella centrale in proporzione al taglio



I Momenti massimi nella trave e pilastro più sollecitati sono i seguenti:



Inizio la verifica a Resistenza tramite il file Excel per il dimensionamento a flessione delle travi.

In seguito a varie iterazione si giunge a convergenza ottenendo il dimensionamento della trave Vierendeel secondo i seguenti valori:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	interasse (m)	q ₁ (kN/m ²)	q ₂ (kN/m ²)	q ₃ (kN/m ²)	q ₄ (kN/m)	luce (m)	M _{max} (kN*m)	f _{td} (N/mm ²)	β	r	b (cm)	h _u (cm)	δ (cm)	H _{max} (cm)	H	H/I	area (m ²)	peso unitario (kN/m)				
3	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	555,00	450,00	391,30	50,00	28,33	0,52	2,16	40,00	47,71	5,00	52,71	40,00	0,07	0,16	4,00	TRAVI
4	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	602,00	450,00	391,30	50,00	28,33	0,52	2,16	40,00	49,69	5,00	54,69	50,00	0,07	0,20	5,00	TRAVI
5	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	630,00	450,00	391,30	50,00	28,33	0,52	2,16	40,00	50,83	5,00	55,83	55,00	0,07	0,22	5,50	TRAVI
6	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	450,00	450,00	391,30	50,00	28,33	0,52	2,16	40,00	42,96	5,00	47,96	55,00	0,07	0,22	5,50	TRAVI PRINCIPALI
7	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	120,00	450,00	391,30	50,00	28,33	0,52	2,16	40,00	22,18	5,00	27,18	30,00	0,03	0,12	3,00	TRAVI PRINCIPALI
PRUVA CLASSO																						
11	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	629,00	450,00	391,30	45,00	28,33	0,52	2,16	40,00	50,83	5,00	55,83	55,00	0,07	0,22	5,50	TRAVI
12	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	450,00	450,00	391,30	45,00	28,33	0,52	2,16	40,00	42,96	5,00	47,96	55,00	0,07	0,22	5,50	PILASTRI
13	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	120,00	450,00	391,30	45,00	28,33	0,52	2,16	40,00	22,18	5,00	27,18	30,00	0,03	0,12	3,00	TRAVI PRINCIPALI
14	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	496,00	450,00	391,30	45,00	28,33	0,52	2,16	40,00	42,96	5,00	47,96	60,00	0,07	0,22	5,50	PILASTRI
15	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	641,00	450,00	391,30	45,00	28,33	0,52	2,16	40,00	50,83	5,00	55,83	55,00	0,07	0,22	5,50	TRAVI
16	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	120,00	450,00	391,30	45,00	28,33	0,52	2,16	40,00	22,18	5,00	27,18	30,00	0,03	0,12	3,00	TRAVI PRINCIPALI

TRAVI VIERENDEEL = 0,4 * 0,55 m

PILASTRI VIERENDEEL = 0,4 * 0,55 m

TRAVI PRINCIPALI = 0,4 * 0,3 m