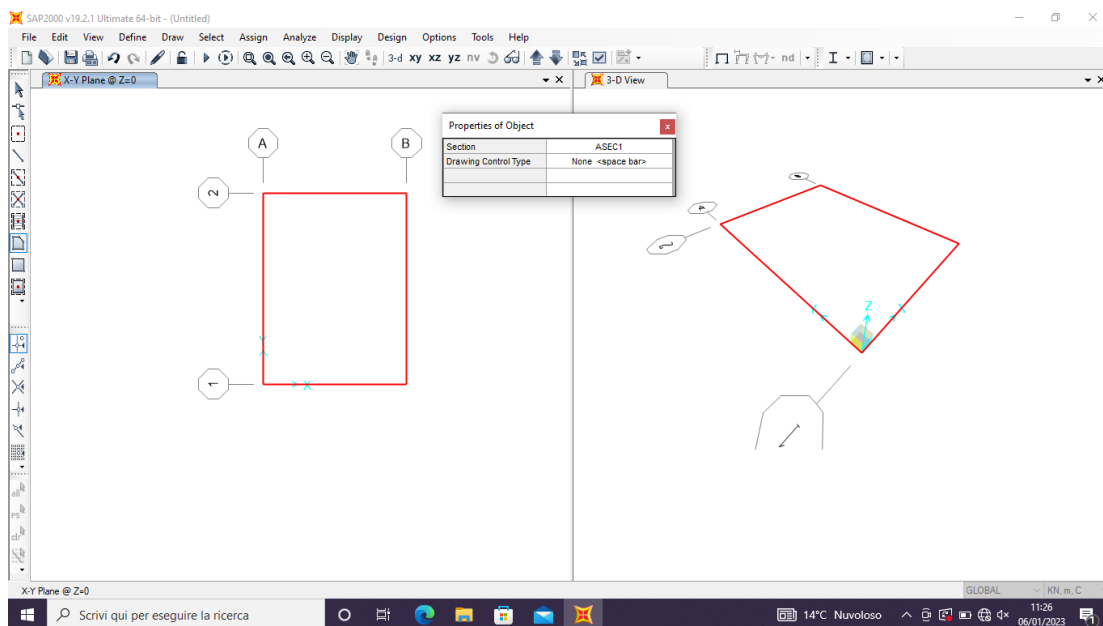


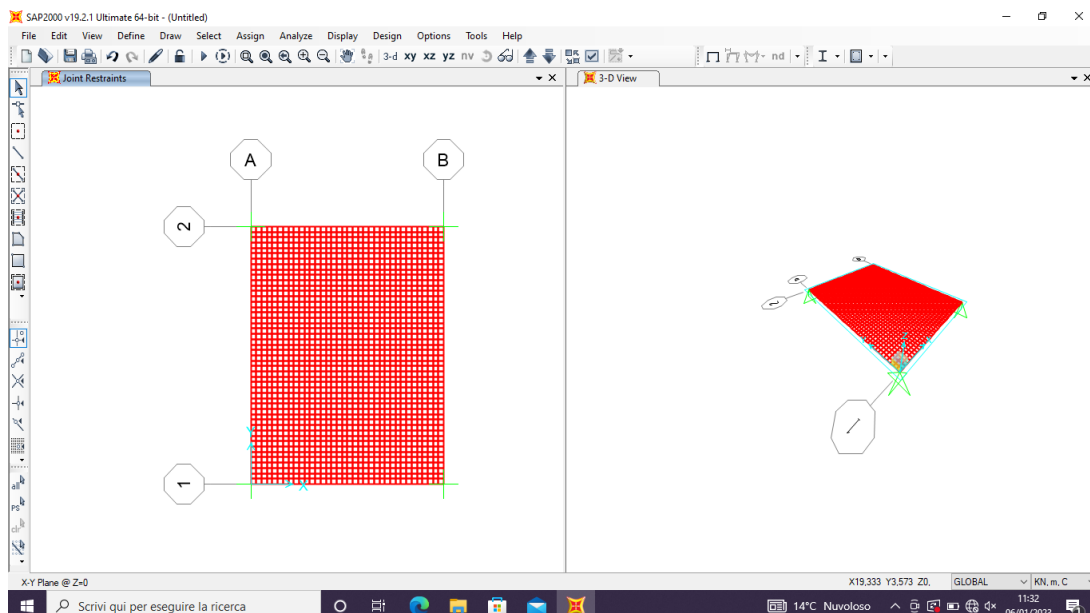
## Esercitazione 2 - Laboratorio di progettazione strutturale - Dimensionamento di un Graticcio - Vincenzo Sabatino

*Questa esercitazione prevede la progettazione di un graticcio 18x24 con quattro appoggi agli estremi, sul quale gravano 6 piano da 12 KN/m<sup>2</sup> per un totale di 72 KN/m<sup>2</sup>.*

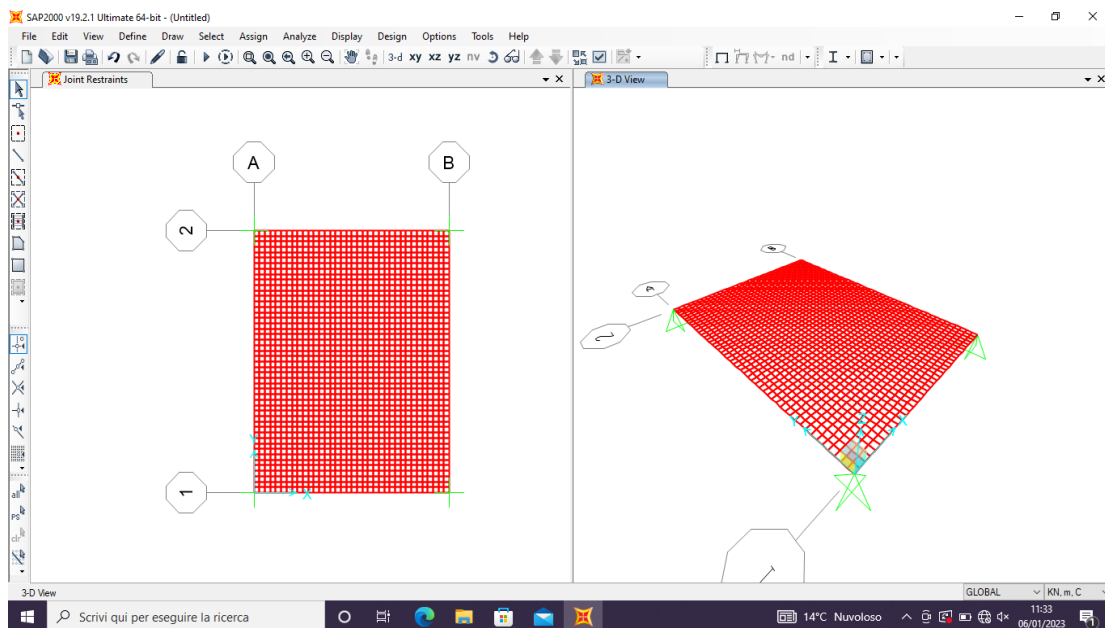
### 1 Comincio creando la griglia: New Model/ Grid Only



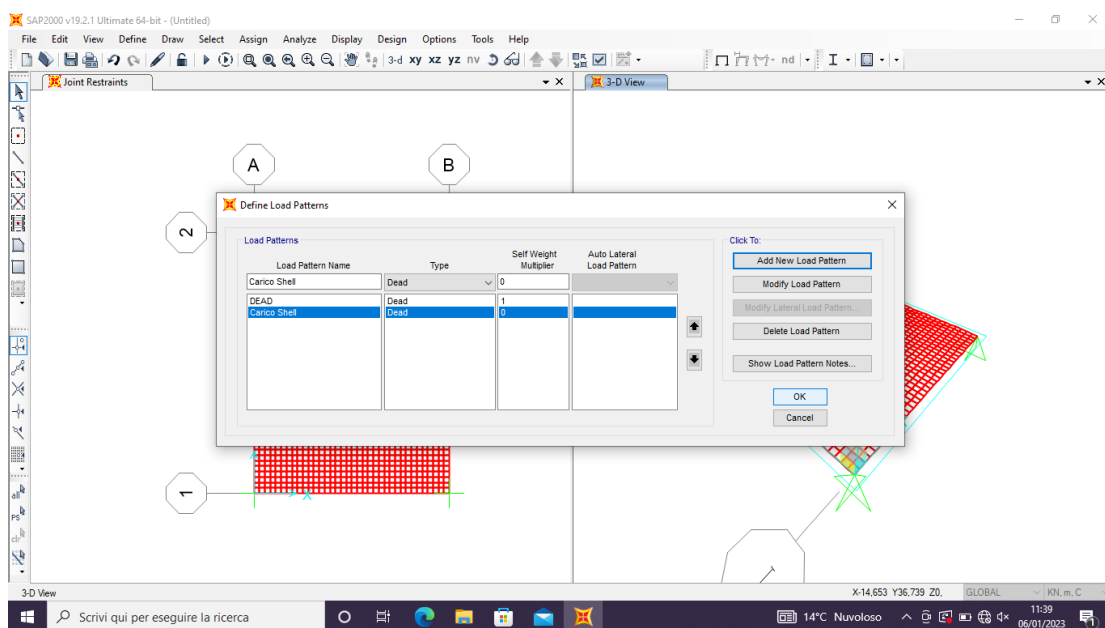
### 2 Discretizzo l'area ottenendo così piccole porzioni che lavorano insieme al fine di ottenere un risultato migliore. Quindi divido l'intera area con quadrati 0,5x0,5m: Edit – Edit areas – divide areas.



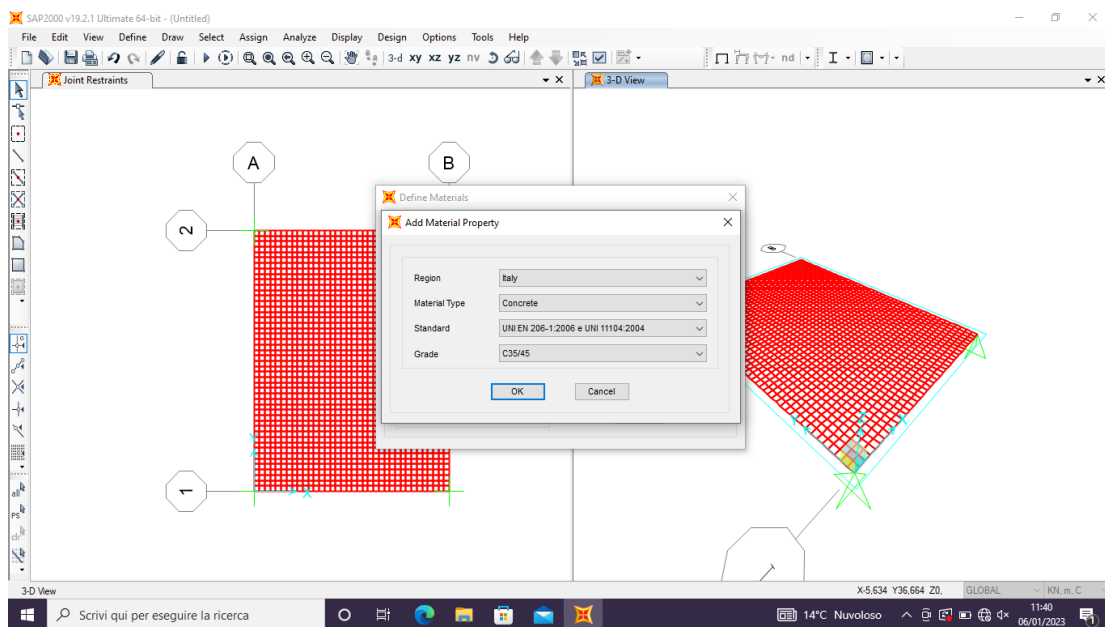
### 3 Assegno i vincoli ai quattro appoggi: Assign – Joint – Restraints



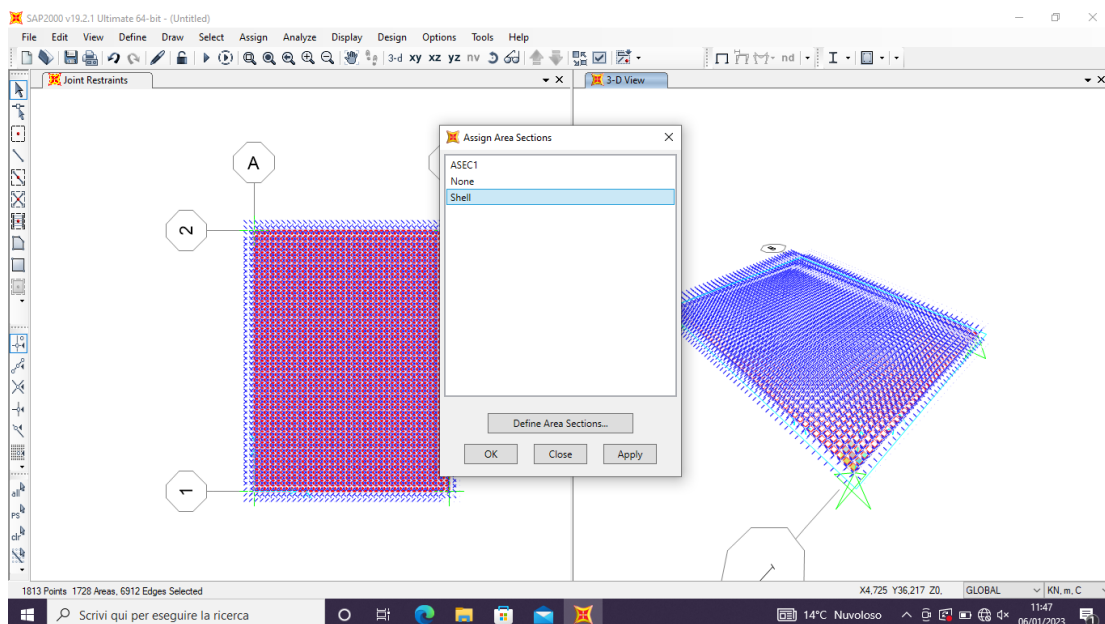
### 4 Creo un nuovo load pattern che chiamo CARICO SHELL: Define – Load Pattern – Add New Load Pattern.



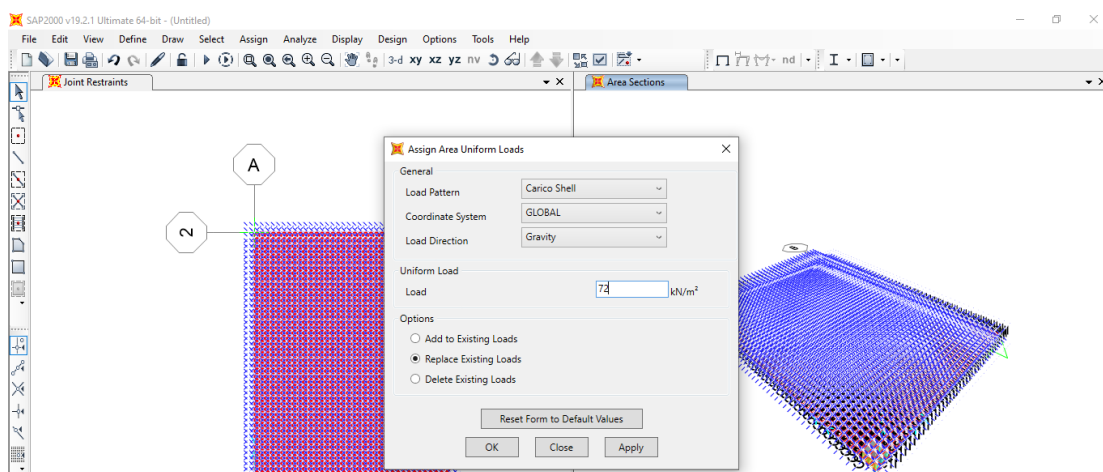
### 5 Scelgo il materiale da utilizzare ovvero un calcestruzzo C35/45: Define – Materials – Concrete – C35/45.



6 Definisco anche la sezione dando un'altezza di 1 m: Define – Section Properties – Area Section – Shell



7 Analisi dei carichi: Calcolo il peso che il graticcio deve portare :  $12 \text{ KN/m}^2 \times 6 \text{ PIANI} = 72 \text{ KN/m}^2$ .  
Assegno il carico: Assign – Area Loads – Uniform Shell.



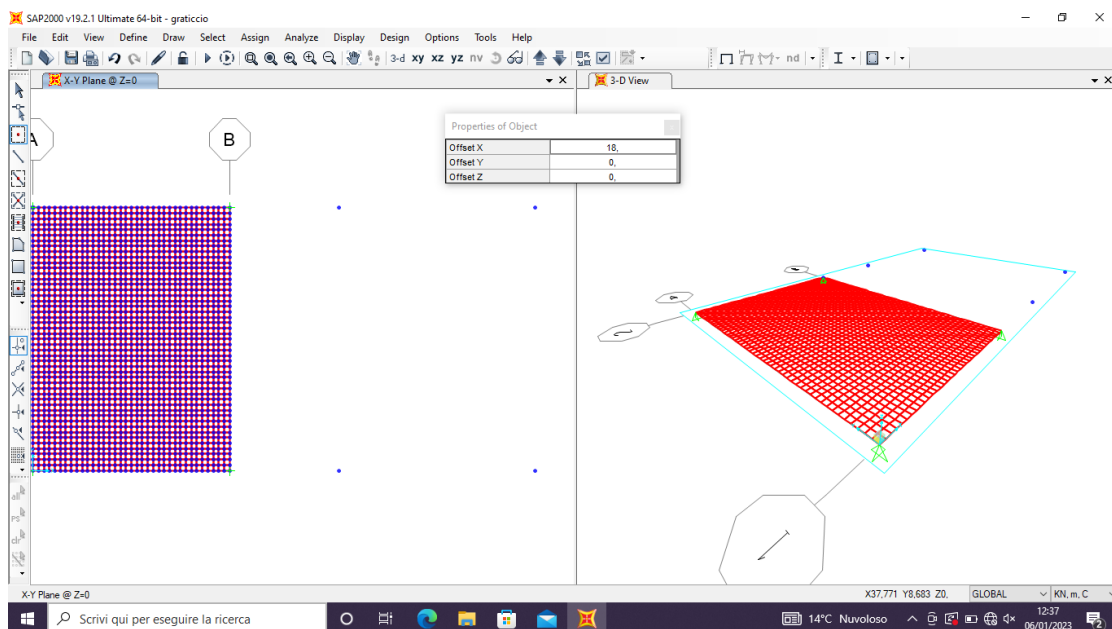


9 Osservo quale dei due presenta il momento massimo. In questo caso  $M_{22}$  con un  $M_{MAX} = 5822 \text{ KNxm}$  e comincio con il dimensionamento delle travi del graticcio.

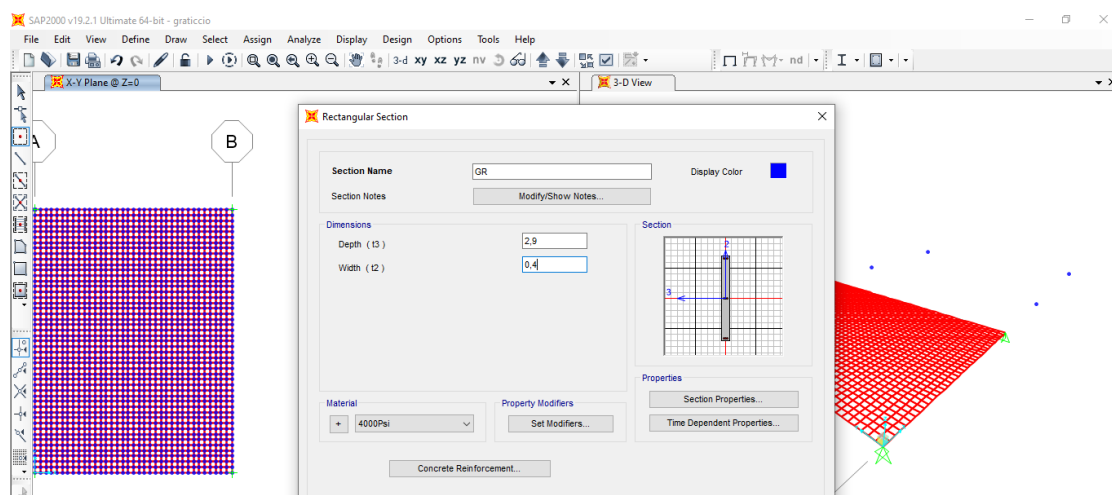
Dato che non abbiamo considerato il peso proprio della struttura nella tabella excel per trovare l'altezza minima della trave arrotondo il momento massimo a  $6000 \text{ KNxm}$ .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	interasse (m)	$q_d$ (KN/m <sup>2</sup> )	$q_s$ (KN/m <sup>2</sup> )	$q_d$ (KN/m)	$q_s$ (KN/m)	luce (m)	$M_{max}$ (KN*m)	$f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{td}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{ctd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta$	$r$	b (cm)	$h_b$ (cm)	$\delta$ (cm)	$H_{min}$ (cm)	H	H/I	area (m <sup>2</sup> )	peso unitario (N/m)
2																					
3	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	6000,00	450,00	391,30	35,00	19,83	0,43	2,33	30,00	233,56	5,00	238,56	55,00	0,30	0,17	4,13
4	10,00	3,42	2,56	2,00	112,86	8,00	9000,00	450,00	391,30	35,00	19,83	0,43	2,33	40,00	247,72	5,00	252,72	52,00	0,07	0,21	5,20
5	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	12000,00	450,00	391,30	35,00	19,83	0,43	2,33	40,00	286,05	5,00	291,05	80,00	0,10	0,32	8,00

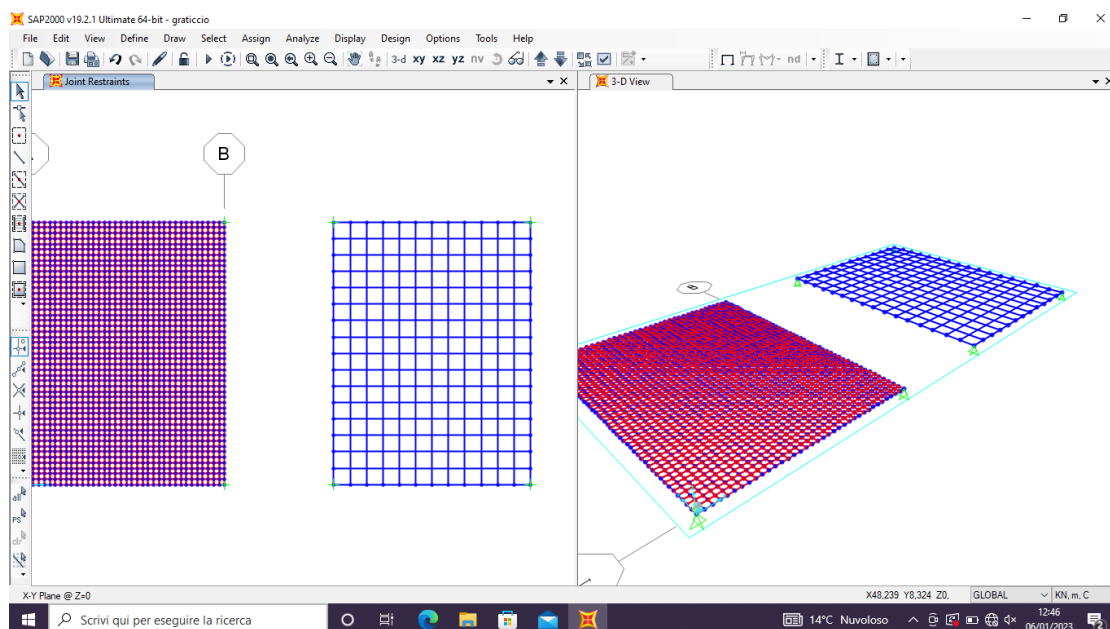
10 Una volta trovata l'altezza minima torno su Sap e comincio la progettazione del graticcio 18x24 con un passo di 1,5 m.



11 Definisco la nuova sezione 2,9x0,4 : Define – Section Properties – Frame Section. Riposiziono i vincoli alle quattro estremità.







*Il graticcio lavora con nodi rigidi quindi bisogna fare in modo di considerare ogni intersezione tra le travi come un nodo rigido: edit – edit lines – divide frames – break at intersection.*

## 12 Analisi dei carichi

*Area tot. Piano:  $18 \times 24 = 432 \text{ m}^2$*

*Carico dei 6 Piani:  $12 \text{ KN/m}^2$*

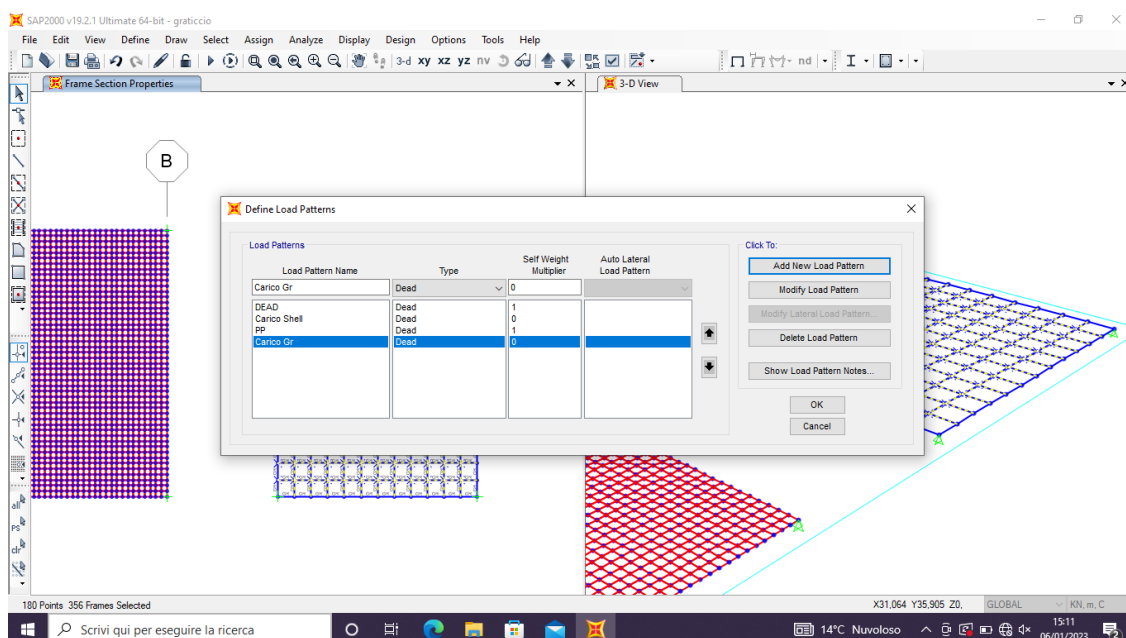
*Peso di tutti i piani per area tot:  $432 \text{ m}^2 \times 72 \text{ KN/m}^2 = 31104 \text{ KN}$*

*$72 \text{ KN/m}^2 \times 1,5 = 108 \text{ KN/m}$  – carico lineare totale*

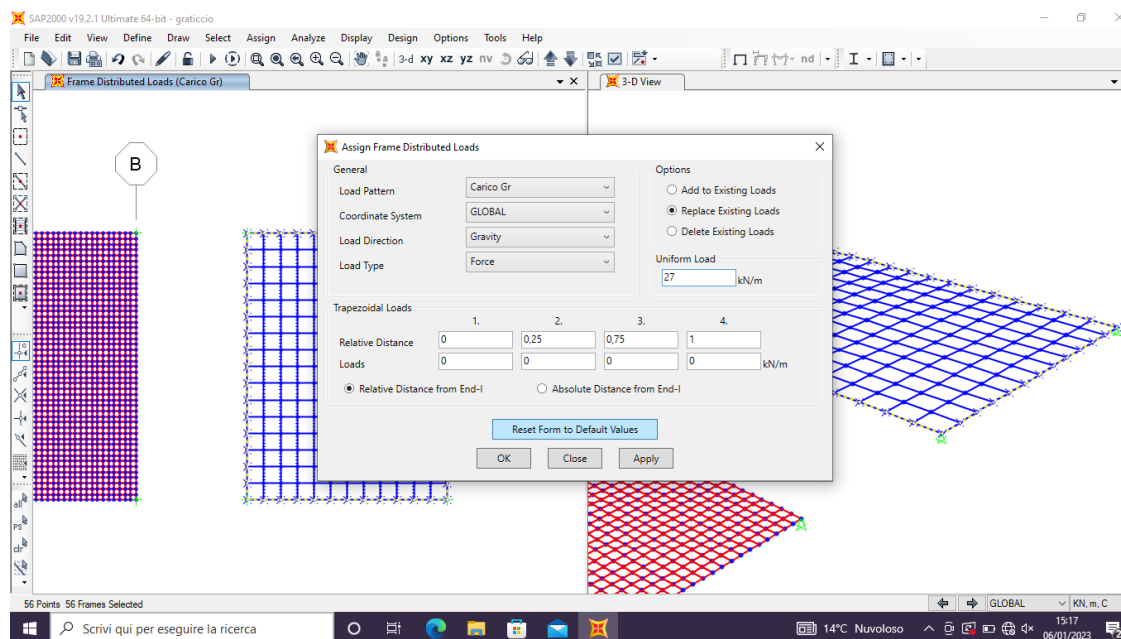
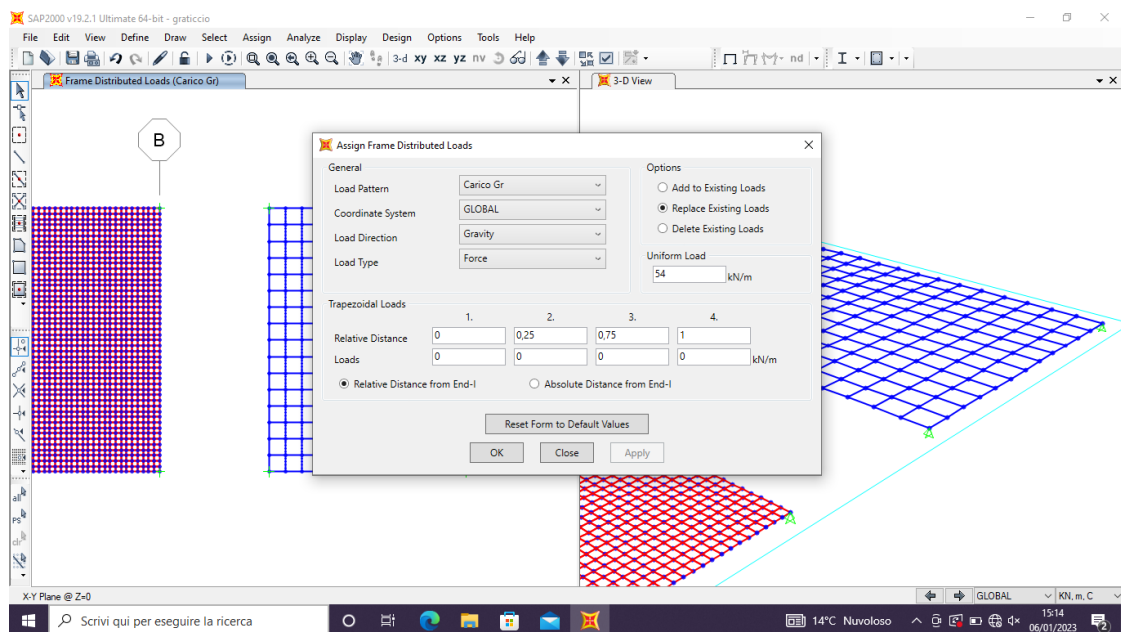
*$108 \text{ KN/m} / 2 = 54 \text{ N/m}$  – carico lineare distribuito su tutte le travi tranne quelle di bordo.*

*$108 \text{ KN/m} / 4 = 27 \text{ KN/m}$  - carico lineare distribuito sulle travi di bordo.*

## 13 Definisco i load patterns PP e Carico GR

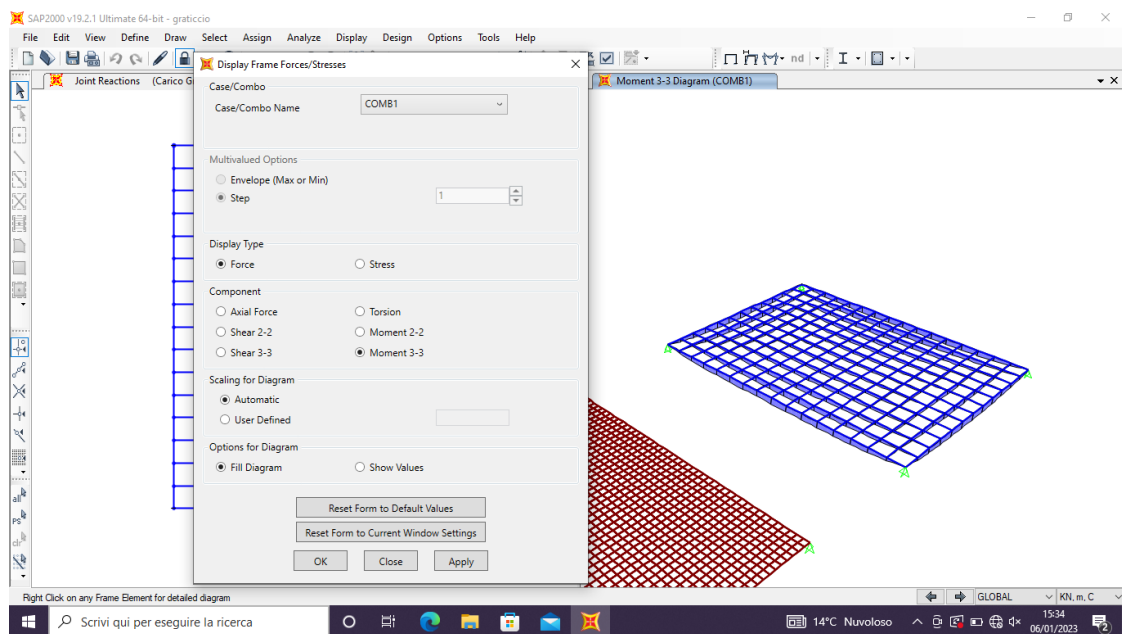


14 Assegno alla superficie il carico lineare distribuito e anche alle travi di bordo



15 Inserisco anche il carico del peso proprio e creo la combinazione tra i carichi del peso proprio e il carico del graticcio e faccio partire l'analisi.

16 Trovo il momento massimo su M33 di 2800 KN in corrispondenza delle aste esterne.



*17 A questo punto con il nuovo momento massimo verifico la struttura*