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/m² per un totale di 72 KN/m^{2.}



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 $KN/m^2 \times 6 PIANI = 72 KN/m^2$.

Assegno il carico: Assign – Area Loads – Uniform Shell.





8 Faccio partire la prima analisi considerando solo il carico Shell e osservo i risultati del momento M11 e m22.



9 Osservo quale dei due presenta il momento massimo. In questo caso M22 con un M_{MAX} = 5822 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 KNxm.

1	A	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	K	L	М	N	0	P	Q	R	S	Т	U
1	interasse (m)	q _s (KN/m ²)	q _p (KN/m ²)	q _a (KN/m ²)	q _u (KN/m)	luce (m)	M _{max} (KN*m)	fyk (N/mm2)	fyd (N/mm ²)	f _{ck} (N/mm ²)	f _{cd} (N/mm ²)	β	r	b (cm)	h _u (cm)	δ (cm)	H _{min} (cm)	н	H/I	area (m2)	peso unitario (k
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: $18x24 = 432 \text{ m}^2$ Carico dei 6 Piani: 12 KN/m^2 Peso di tutti i piani per area tot: $432 \text{ m}^2 x 72 \text{ KN/m}^2 = 31104 \text{ KN}$ $72 \text{ KN/m}^2 x 1,5 = 108 \text{ KN/m} - carico lienare totale$ 108 KN/m/2 = 54 N/m - carico lineare distribuito su tutte le travitranne quelle di bordo.<math>108 KN/m/4 = 27 KN/m - carico lineare distribuito sulle travi dibordo.

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.

💢 SAP2000 v19.2.1 Ultimate 64-bit - graf	ticcio						- 0	\times
File Edit View Define Draw	Select Assign Analyze	Display Design Options Tools Help						
🗋 🔌 🖶 🏯 🖉 🍳 🖉 🔒	X Display Frame Forces/Stress	es	× 🖬 🗹 🖂 -	□ □ 11 11 • no	- 🛛 I - 🔲 -	•		
Joint Reactions (Carico (G Case/Combo		Moment 3-3	3 Diagram (COMB1)				▼ ×
-0- -0-	Case/Combo Name	COMB1 ~						
	_							
	Multivalued Options							
	 Envelope (Max or Min) 							
X	Step	1						
Ē								
	Display Type							
	Force	○ Stress						
	Component							
- Dept	Avial Force							
	O Shear 2-2	Moment 2-2						
	O Shear 3-3	Moment 2-2		$<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!<\!\!$		2 Con		
4	O Shidar 5 5	() momento o			\sim			
*	Scaling for Diagram				$\sim \sim \sim$		·	
-64	Automatic				\times			
24	 User Defined 							
	Options for Diagram			>				
-	 Fill Diagram 	O Show Values						
	R	eset Form to Default Values						
PS .	Reset F	orm to Current Window Settings						
dr" SCD				********	8			
:22	UK	Close Apply						
Right Click on any Frame Bement for detail	ed diagram		*******	0000000		🗢 🔿 GLOBAL	KN, m, C	~
🕂 🔎 Scrivi qui per esegui	ire la ricerca	0 🖽 💽 🧮 🗊	🚖 🔀] 14°C Nuvoloso	^ @ 🖾 🗈 €8 ⊄×	15:34 06/01/2023	2

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