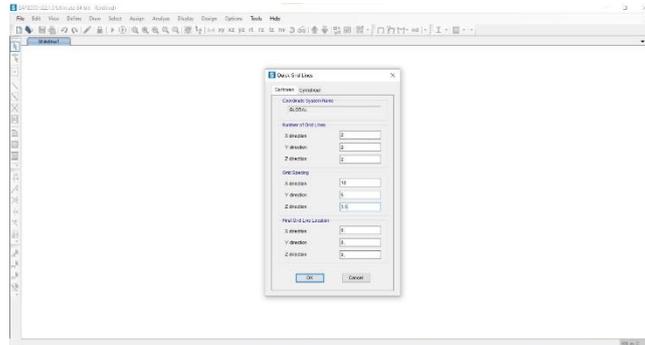


ES.4 Progetto di una trave Vierendeel C.A.

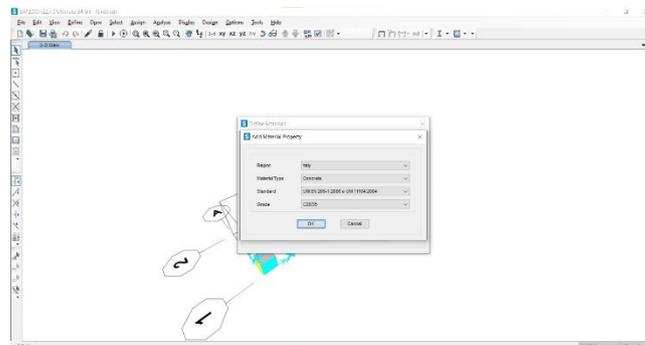
L'esercitazione prevede il dimensionamento di una trave Vierendeel in calcestruzzo armato.

Ho sviluppato un ponte di dimensioni 18 x 5 m con una altezza di 3,5 m.

Apro un nuovo file e imposto la griglia. Imposto grid lines, 2 per ogni asse x, y e z ed il grid spacing di 18 in direzione x, 5 in direzione y e 3,5 in direzione z.



Definisco il materiale (Define_Materials_Add New Materials – “Italy, Concrete, NTC 2008, CLS 28/35”).

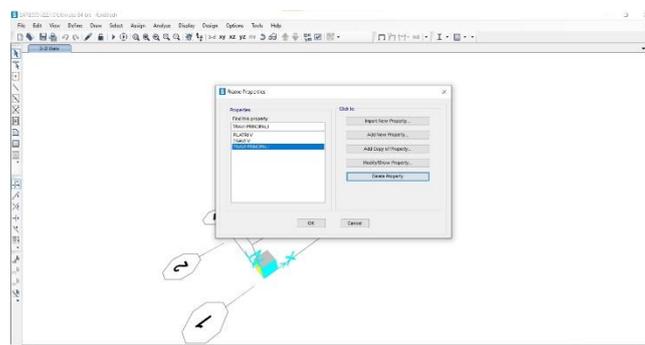


Definisco le sezioni (Define_Section properties_Frame section), in:

Pilastri V: 0,2 x 0,3 m

Travi V: 0,2 x 0,3 m

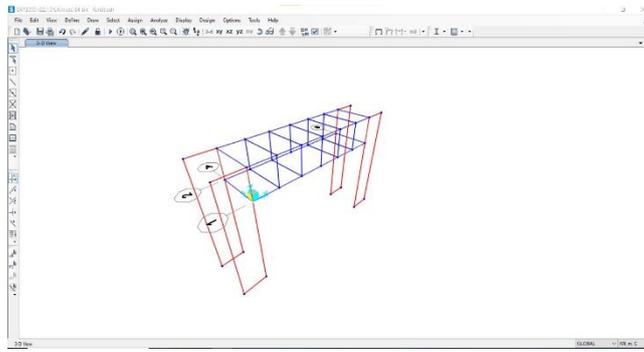
Travi principali: 0,3 x 0,3 m



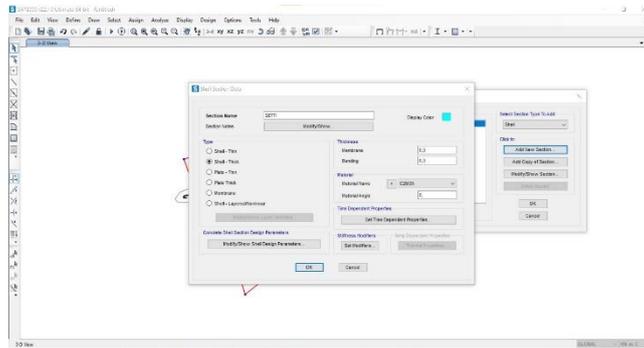
Definisco i casi di carico: (Define_Load pattern) e definisco un carico che tiene in conto il peso proprio

Modello gli elementi della Vierendeel con una luce di 3m tra ogni pilastro

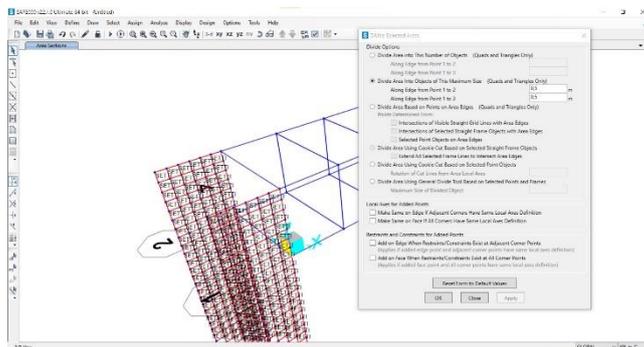
Modello un setto alto 15 m posto alle 4 estremità della trave. (Draw rectangular area)



Definisco l'area del Setto (Define_Section properties_Area section) con spessore 0,3 m.



Discretizzo i setti (Edit_Edit area_Divide area) e divido il setto in 0,5 x 0,5 m poicè è multiplo dell'altezza del setto

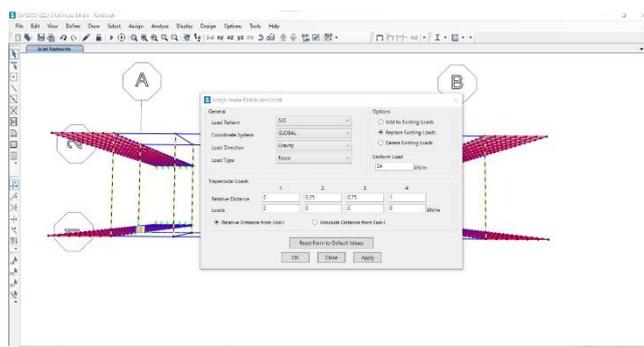


Assegno i vincoli esterni (Assign_Joint_Restraints_Incastro)

Assegno i carichi distribuiti alle travi principali (Assign_Frame Loads_Distributed):

SLE: $8 \text{ kN} \times 3 \text{ m} = 24 \text{ kNm}$

SLU: $12 \text{ kN} \times 3 \text{ m} = 32 \text{ kNm}$

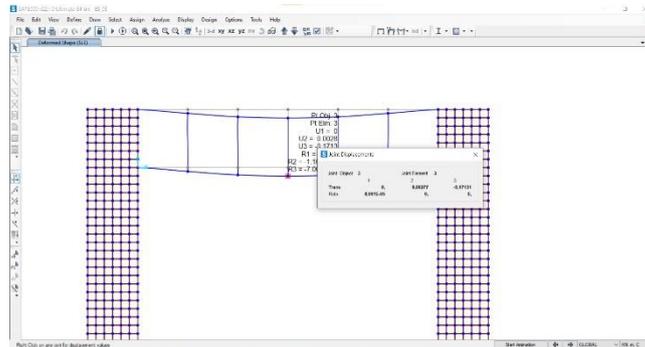


Osservo se i pilastri hanno l'asse forte in direzione dello sviluppo della Vierendeel con la visualizzazione estrusa

Avvio l'analisi (Run Analysis) solo con SLU e SLE

Osservo la deformazione allo stato limite d'esercizio:

con questo dimensionamento ho un abbassamento, nella mezzeria, di circa 0,17 m. Mi rendo conto che è eccessivo quindi modifico le sezioni dei pilastri e delle travi della Vierendeel.

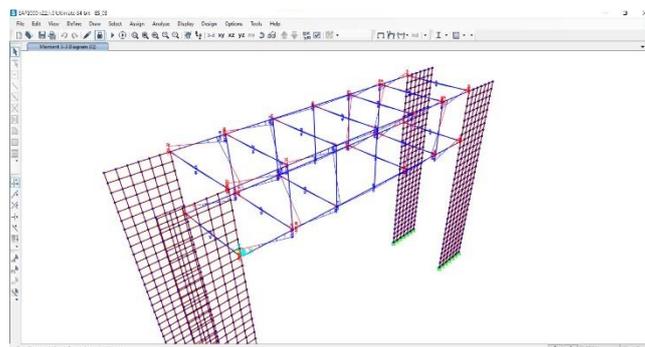


Modificando le sezioni in 0,3 x 0,3 m mantenendo la classe del calcestruzzo invariata e osservo un **abbassamento di circa 0,9 m**.

Modifico ancora le travi e i pilastri 0,3 x 0,5 m e ottengo uno **spostamento di 0,6 m** che è un valore accettabile.

Osservo l'andamento dei momenti 3-3 all'SLU e trovo che i momenti al centro sono molto minori rispetto che alle estremità perché il taglio cresce agli appoggi e diminuisce al centro.

Il momento massimo che si sviluppa è circa 430 kN, che inserito nella tabella per la verifica a resistenza, dimensiono una trave 0,3 x 0,8 m.



Modifico le dimensioni calcolate nel progetto e rilancio l'analisi calcolando il peso proprio della struttura.

Ottingo un momento massimo di circa 650 Kn, con lo stesso procedimento utilizzato precedentemente dimensiono la trave aumentando la base: 0,4 x 0,85 m. Ottenendo ancora una volta una trave troppo alta, prima di cambiare la geometria del progetto, dimensiono ancora una volta con un materiale più performante Scelgo C: 40/50 e ottengo una dimensione di 0,4 x 0,65.

Calcolo il progetto con le dimensioni aggiornate e arrivo a convergenza tra dimensionamento e peso proprio.

	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_s (KN/m ²)	q_p (KN/m ²)	q_b (KN/m ²)	q_a (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 (kN/m)
3	4,00	3,42	2,56	2,00	45,14	8,00	429	450,00	391,30	28,00	15,87	0,38	2,46	30,00	73,85	5,00	78,85	55,00	0,10	0,17	4,13
4	10,00	3,42	2,56	2,00	112,86	8,00	650,00	450,00	391,30	28,00	15,87	0,38	2,46	40,00	78,72	5,00	83,72	52,00	0,07	0,21	5,20
5	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	650,00	450,00	391,30	40,00	22,67	0,46	2,26	40,00	60,41	5,00	65,41	80,00	0,10	0,32	8,00
6	10,00	2,00	2,00	3,00	101,00	8,00	585,00	450,00	391,30	40,00	22,67	0,46	2,26	40,00	57,31	5,00	62,31	80,00	0,10	0,32	8,00