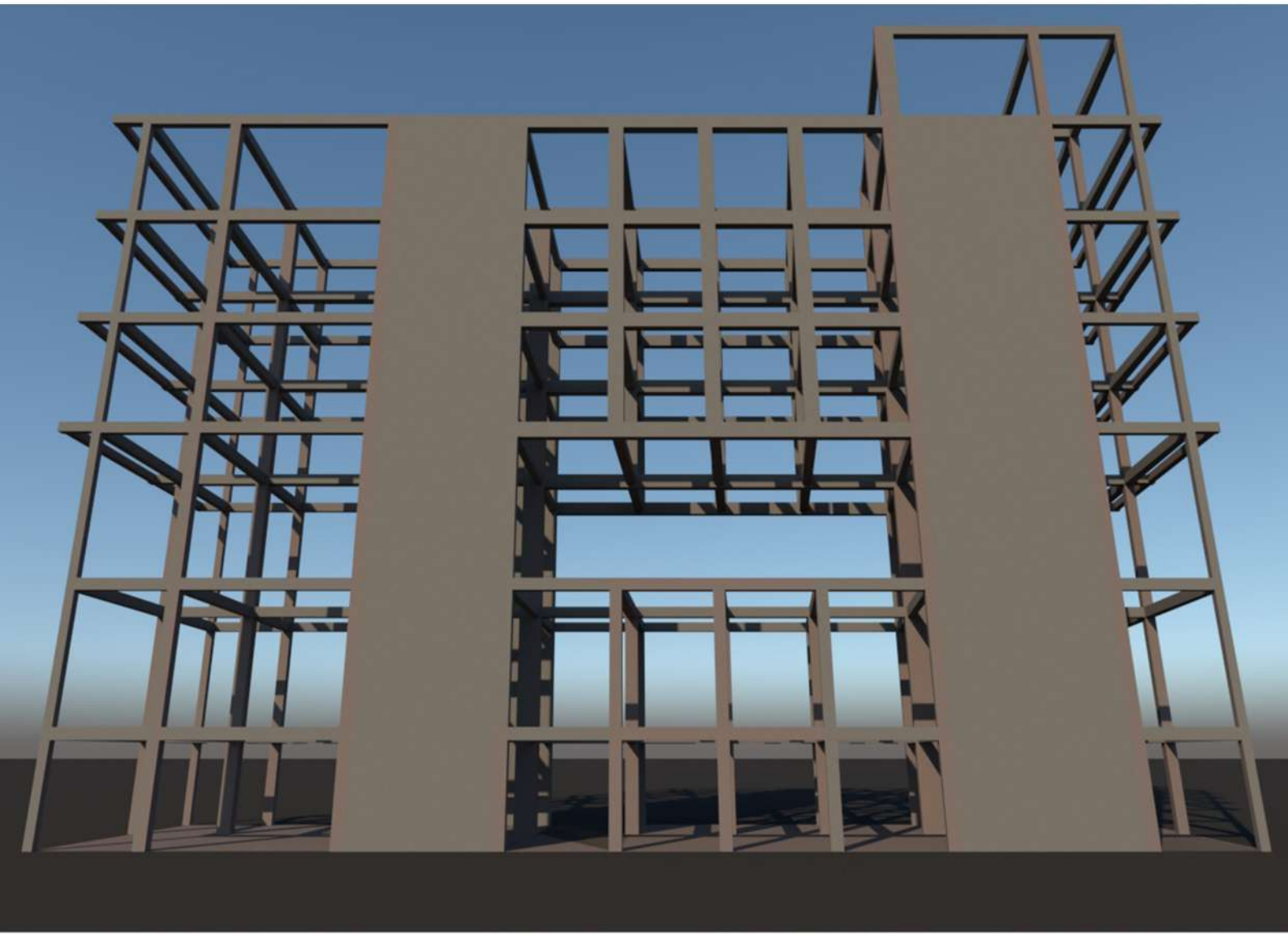
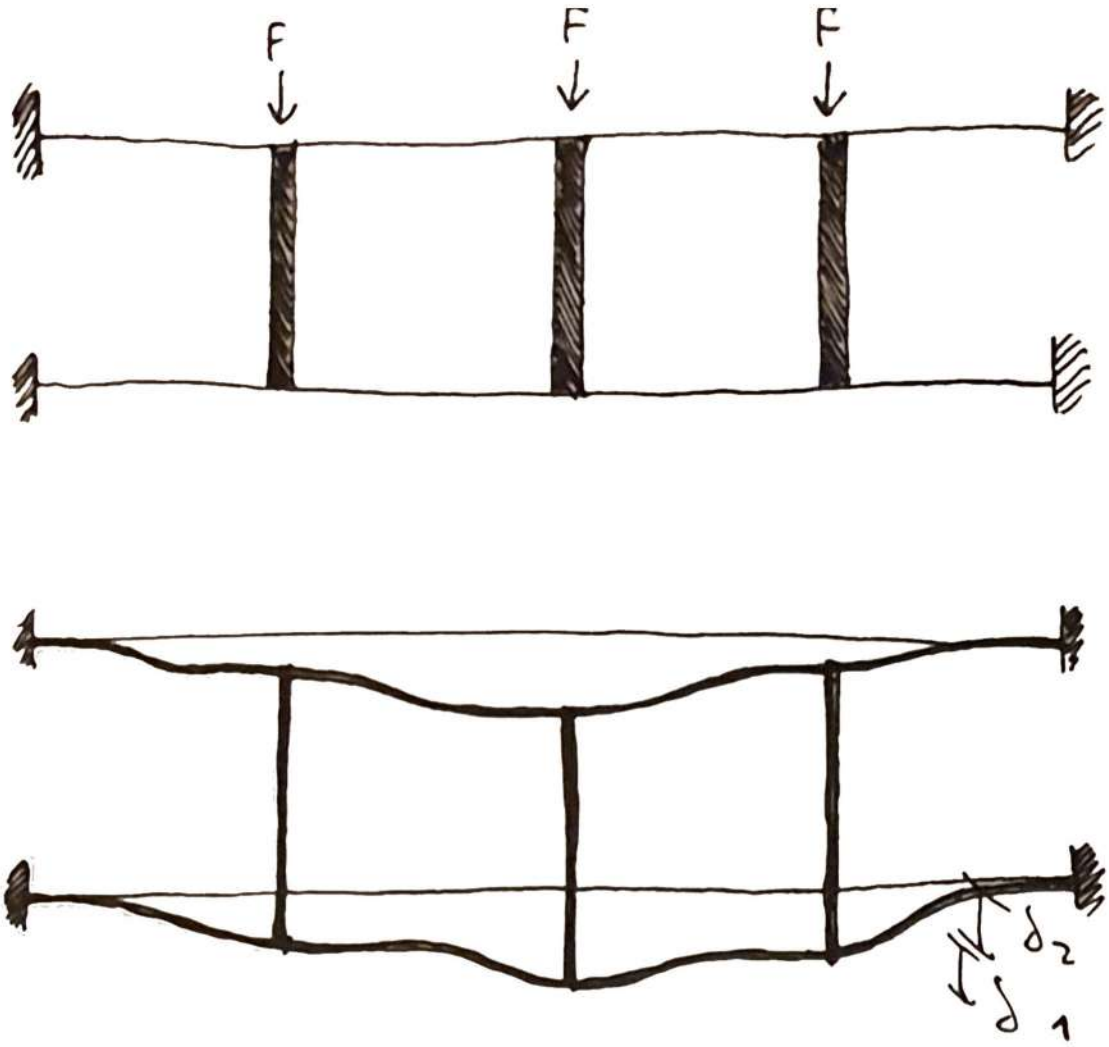
Esercitazione 4

Analisi di una Trave Vierendeel doppiamente incastrata

Tabelli Giorgio, Tomei Francesco, Zampano Lavinia



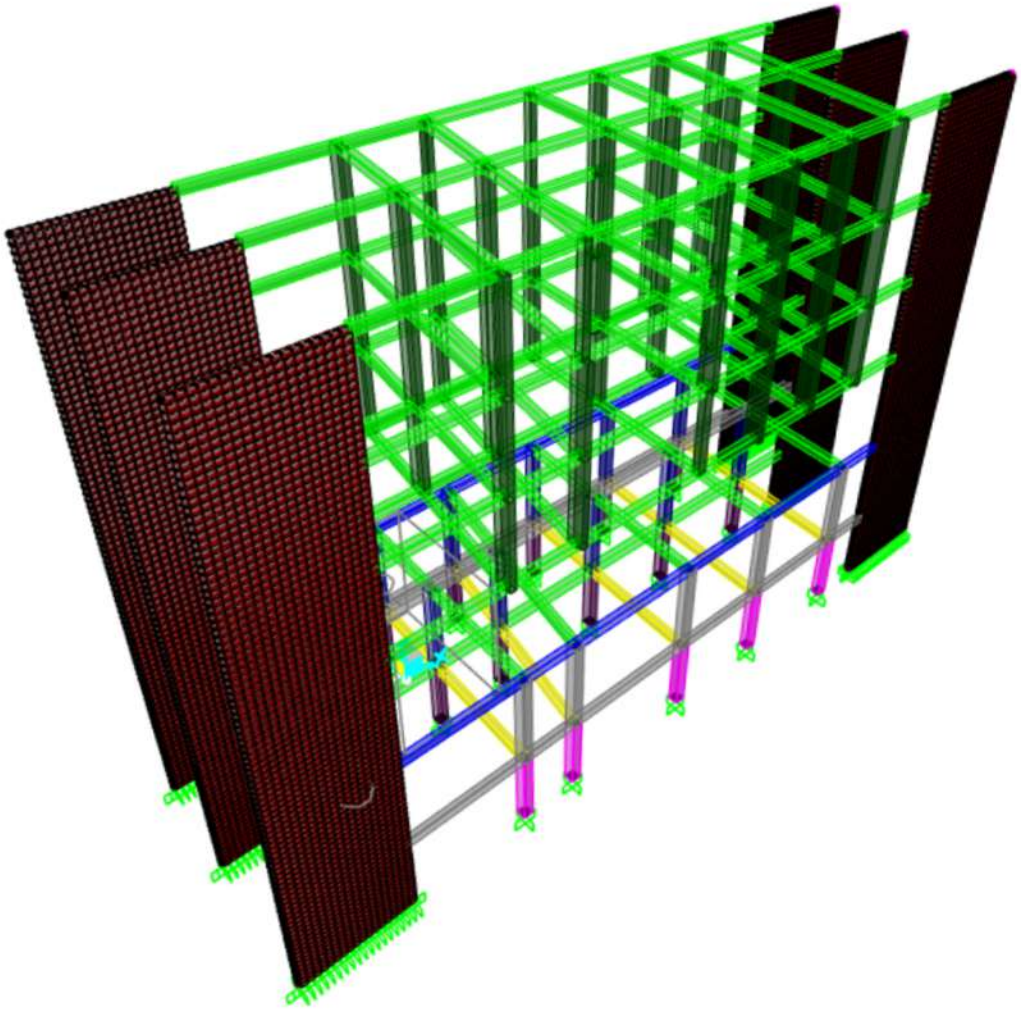
Abbiamo preso come oggetto di studio una porzione del nostro progetto nel punto in cui si presenta come edificio ponte e dove sono presenti travi Vierendeel doppiamente incastrate.



La struttura presenta una simmetria geometrica e di carico.
Dal punto di vista statico,il modello teorico della trave di vierendeel si presenta come un telaio SHEAR TYPE rovesciato di 90°.

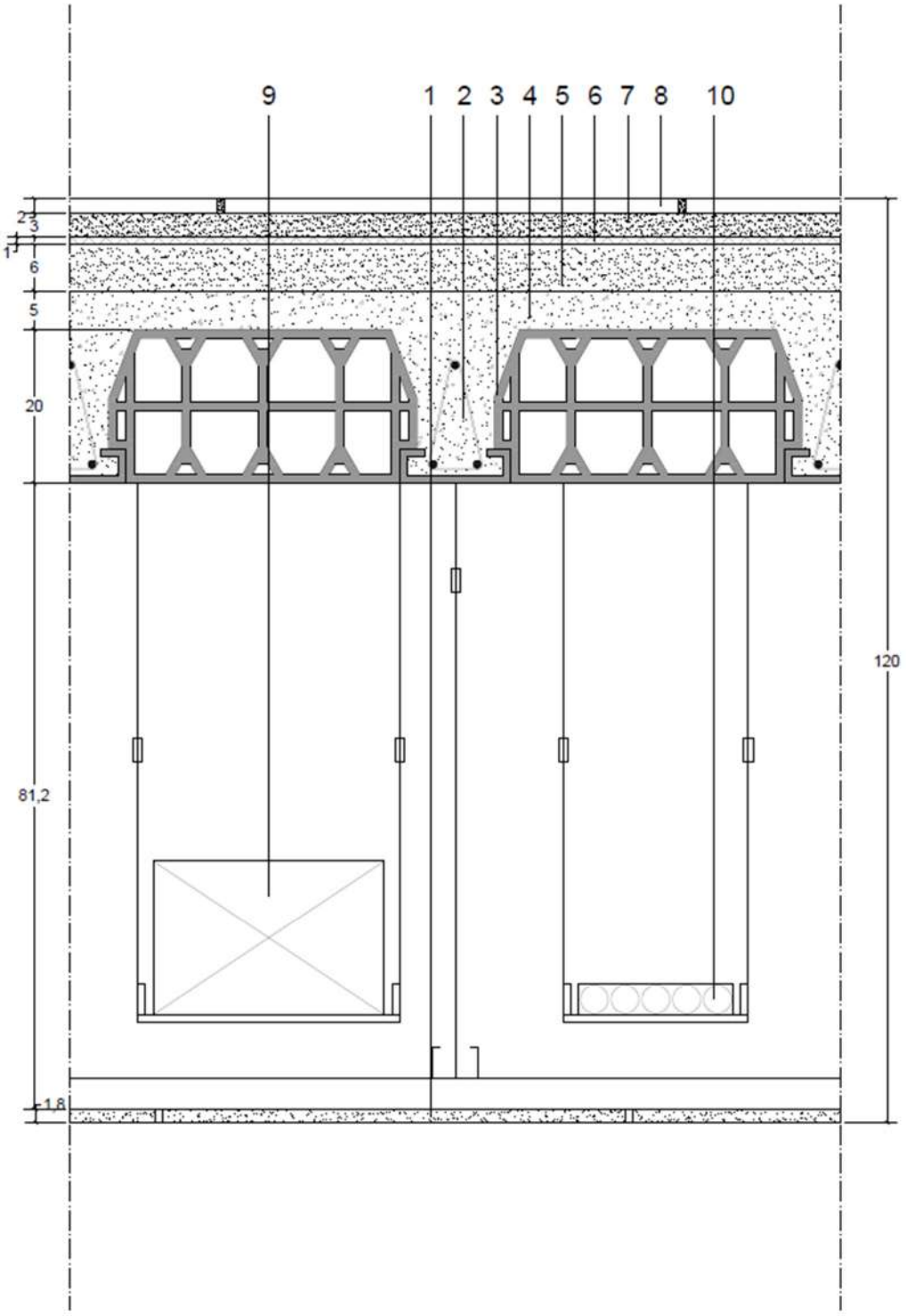
Descrizione del progetto

Il nostro progetto consiste in degli uffici con degli spazi adibiti ad attività commerciali nel piano terra e al piano inferiore con parcheggio interrato a quota - 8,5 m.
Si è scelto la soluzione della trave vierendeel per sostenere i tre piani di solaio degli uffici.
Sono presenti due campate di diversa ampiezza perpendicolari al portale, di conseguenza avremo carichi di diversi valori tra di essi.
Per via della forma irregolare in pianta, in ogni piano verticale parallelo al portale si presentano campate diverse rispetto a quelle degli altri piani verticali.
Ciò vuoldire che il ponte è costituito da tre travi Vierendeel di differente passo e con diversi carichi a cui reagire.



Dimensioni delle componenti strutturali:

Setti 50x50 cm
Travi principali centrali sezione 50x40 cm
Travi principali perimetrali sezione 45x30 cm
Travi secondarie centrali sezione 40x30 cm
Travi secondarie perimetrali sezione 40x35 cm
Sezione pilastri e travi che compongono la Vierendeel 30x55 cm

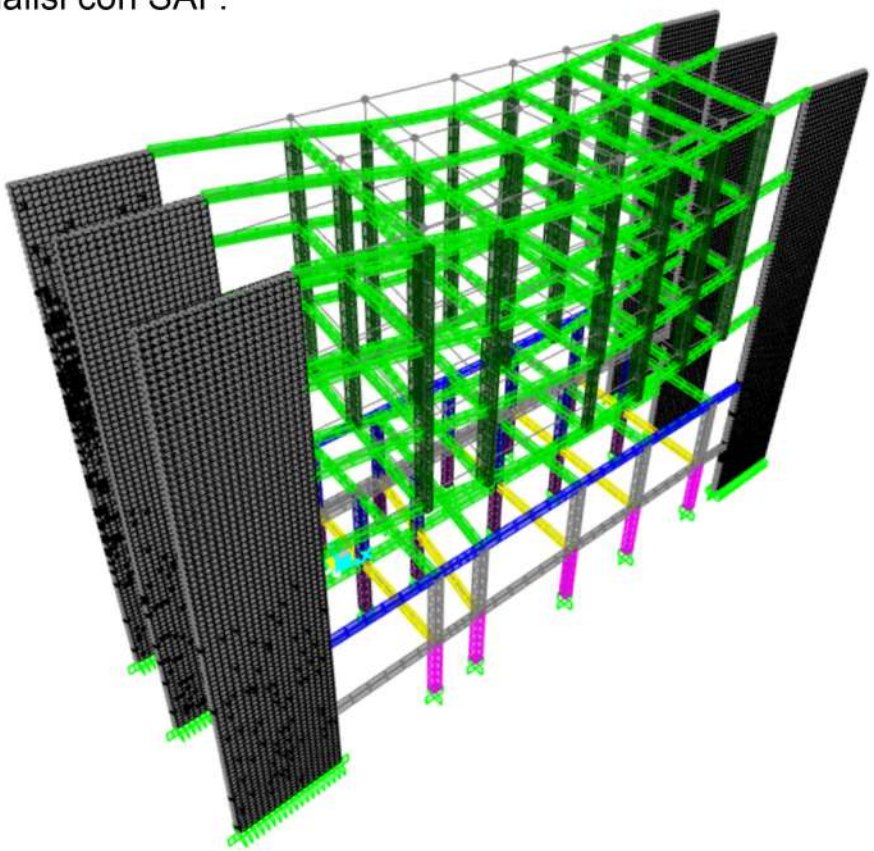


1 -	Sistema di controsoffitto in gesso	1,8 cm
2 -	Travetto in laterocemento	14,14 x 16 cm
3 -	Pignatte (blocco di alleggerimento)	40 x 20 x 25 cm
4 -	Soletta in calcestruzzo armato	5 cm
5 -	Massetto di posa	6 cm
6 -	Materassino acustico in gomma	1 cm
7 -	Allettamento	3 cm
8 -	Pavimentazione in gres porcellanato	2 cm
9 -	Condotto per ventilazione meccanica	
10 -	Cavi impianto elettrico	

Analisi dei carichi

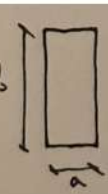
Qs CARICO PERMANENTE STRUTTURALE (SOLAIO)						
MATERIALI	LARGH.(m)	LUNGH.(m)	SPESS.(m)	N°	Ps(KN/m^3)	Pp(KN/m^2)
TRAVETTI	0,08	1	0,16	2	25	0,64
PIGNATTE	0,40	0,25	0,20	8	5,5	0,88
SOLETTA	1	1	0,04	1	25	1
						2,52
Qp CARICO PERMANENTE NON STRUTTURALE (SOLAIO)						
MATERIALI	LARGH.(m)	LUNGH.(m)	SPESS.(m)	N°	Ps(KN/m^3)	Pp(KN/m^2)
MASSETTO	1	1	0,06	1	21	1,26
ALLETTAMENTO	1	1	0,03	1	21	0,63
ISOLANTE ACUS.	1	1	0,01	1	13	0,13
PAVIMENTAZIONE	1	1	0,02	1	20	0,4
CONTROSOFFITTO	1	1	0,018	1	19,4	0,35
INCID. IMPIANTI	0,5					
INCID. TRAMEZZI	1					
						4,27
Qa CARICO ACCIDENTALE (USO UFFICI)						
UFFICI						2
Qu(KN/mq)						12,68

Abbiamo assegnato i carichi alla struttura come evidenziato nella tabella sopra e avviato l'analisi con SAP.



La deformata presenta uno schema tipico della trave Vierendeel a mensola ma specchiato e simmetrico.

Dati del progetto:

Dimensioni del Pilastro 

a = 30 cm
b = 55 cm

3 Travi Viercendeel con campate differenti e q differenti

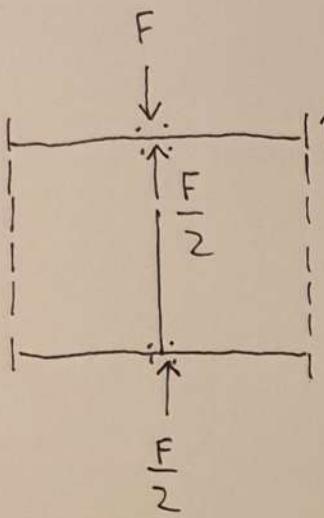
(1) $q = 30{,}16 \frac{KN}{m}$ $l = 3{,}9$ m $F = 117{,}96$ KN

(2) $q = 41{,}09 \frac{KN}{m}$ $l = 3{,}5$ m $F = 145{,}25$ KN

(3) $q = 71{,}25 \frac{KN}{m}$ $l = 3{,}7$ m $F = 267{,}90$ KN

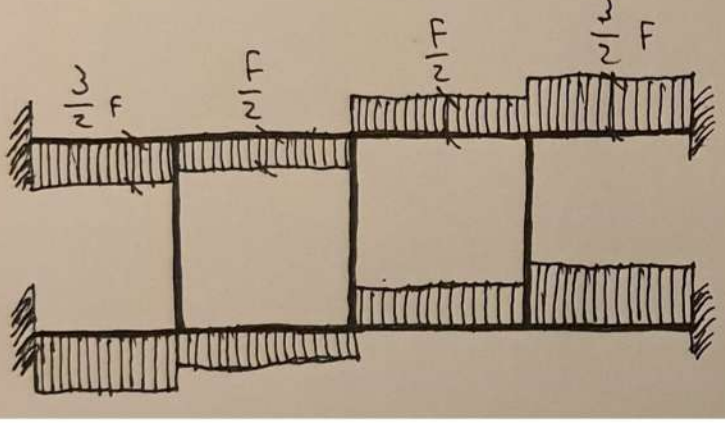
$E = 22000$ MPa $\rightarrow$ $22000 \frac{N}{mm^2} \rightarrow 22000000 \frac{KN}{m^2}$

$I = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} \cdot 30 \cdot 55^2 = 415937{,}5\ cm^4$



$T = \frac{12EI}{l^3} \delta_1 = \frac{F}{2} \Longrightarrow \delta_1 = \frac{F \cdot l^3}{24\,EI}$

$\frac{12EI}{l^3} \cdot \delta_2 = \frac{3}{2} F \Longrightarrow \delta_2 = \frac{3\,F \cdot l^3}{24\,EI}$



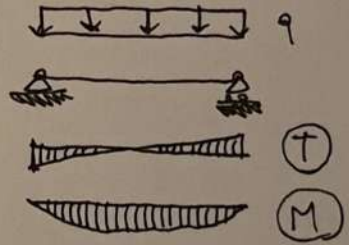
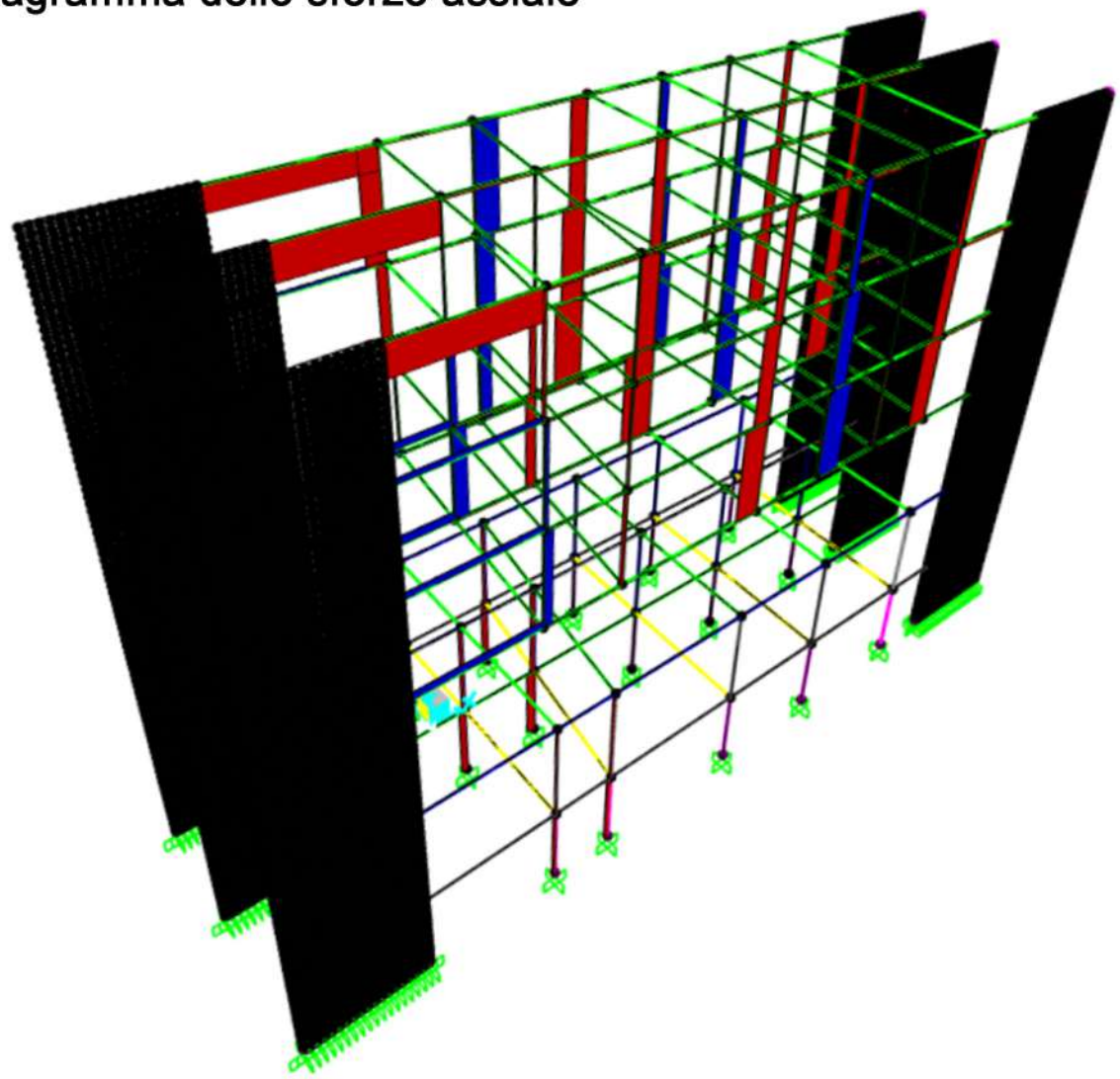


Diagramma dello sforzo assiale



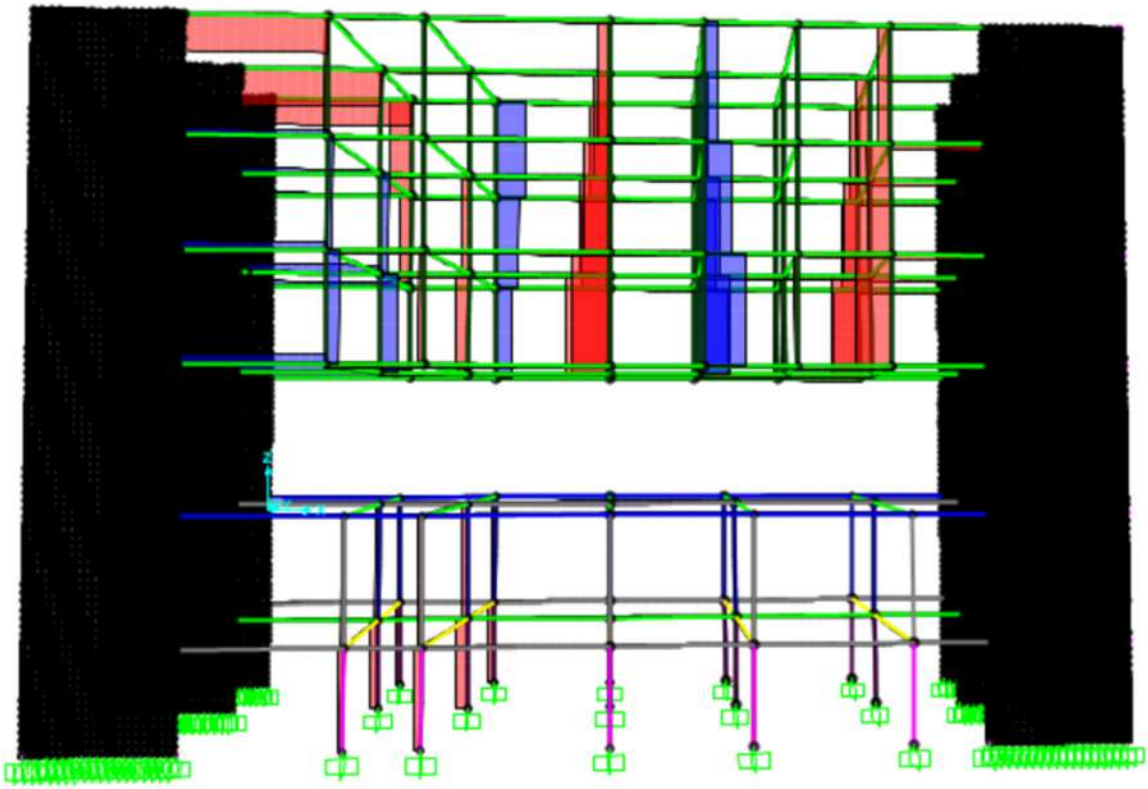


Diagramma del Taglio 33

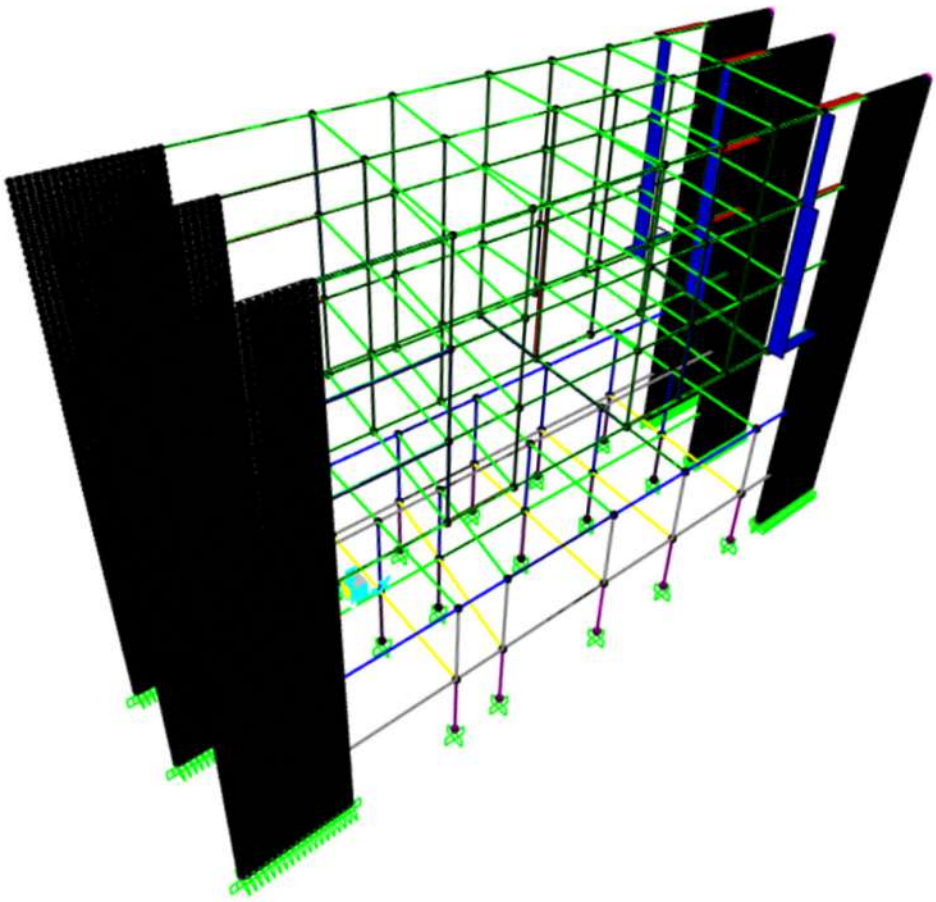


Diagramma del Taglio 22

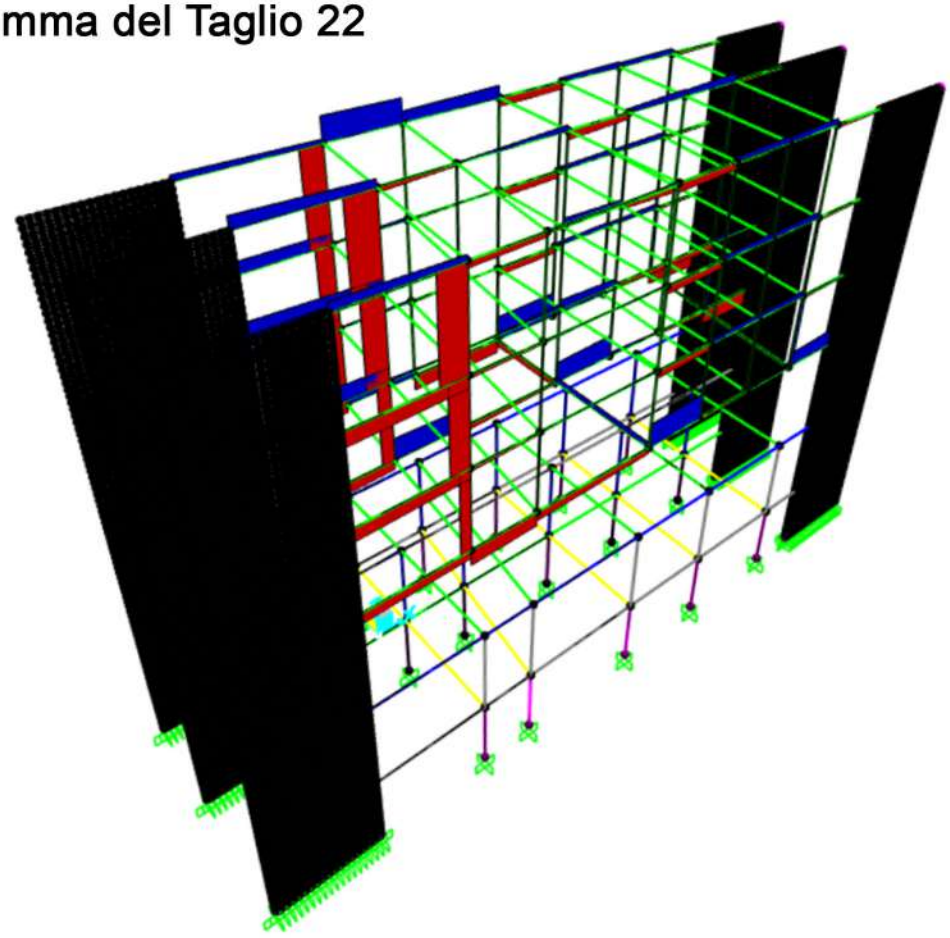


Diagramma del momento 33

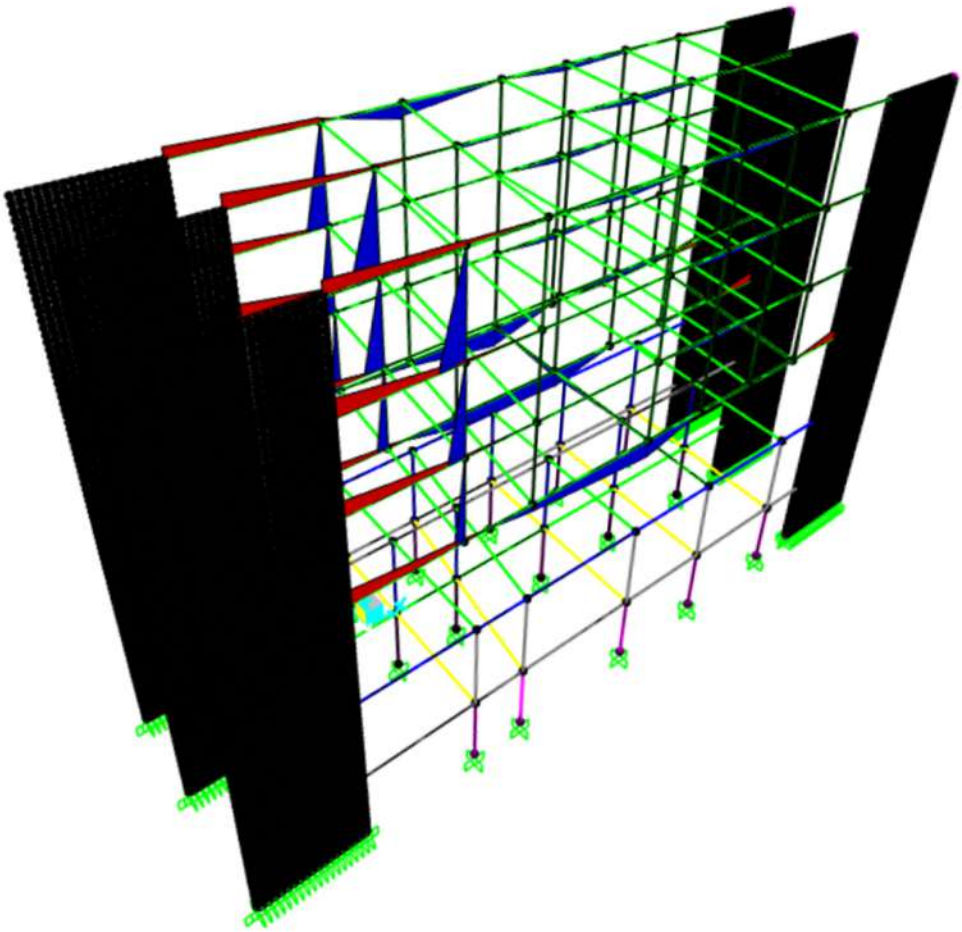
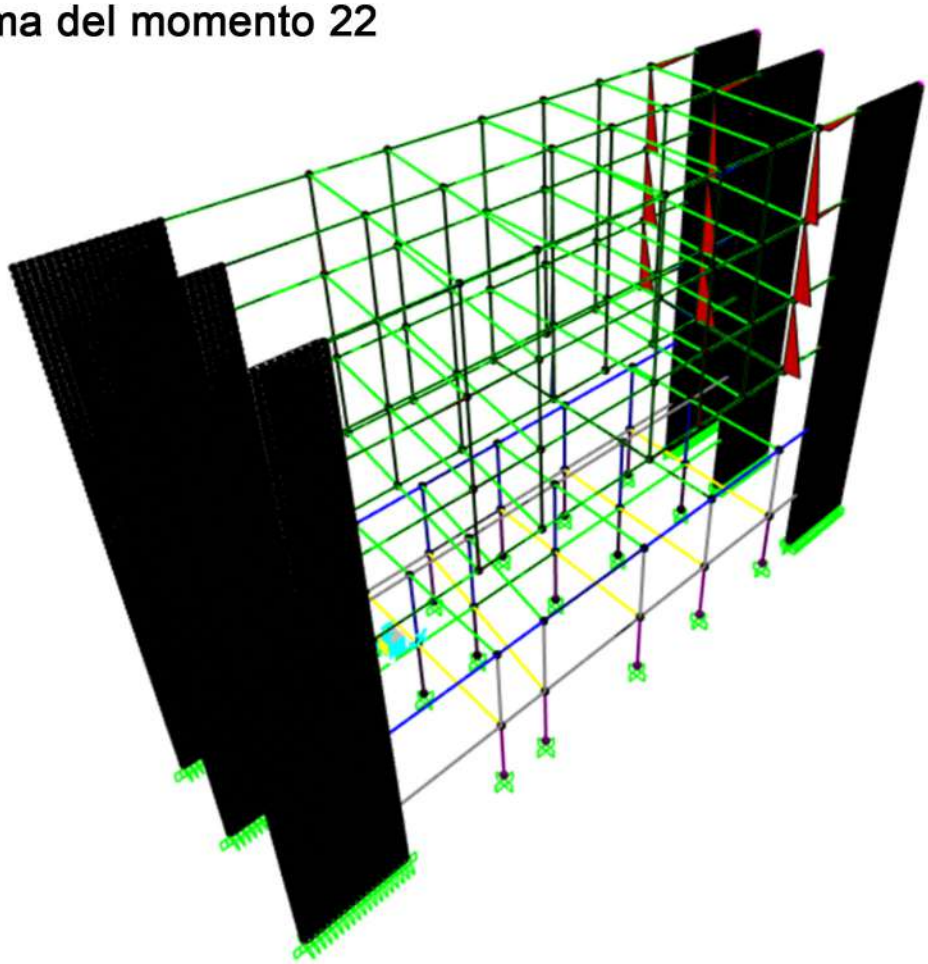
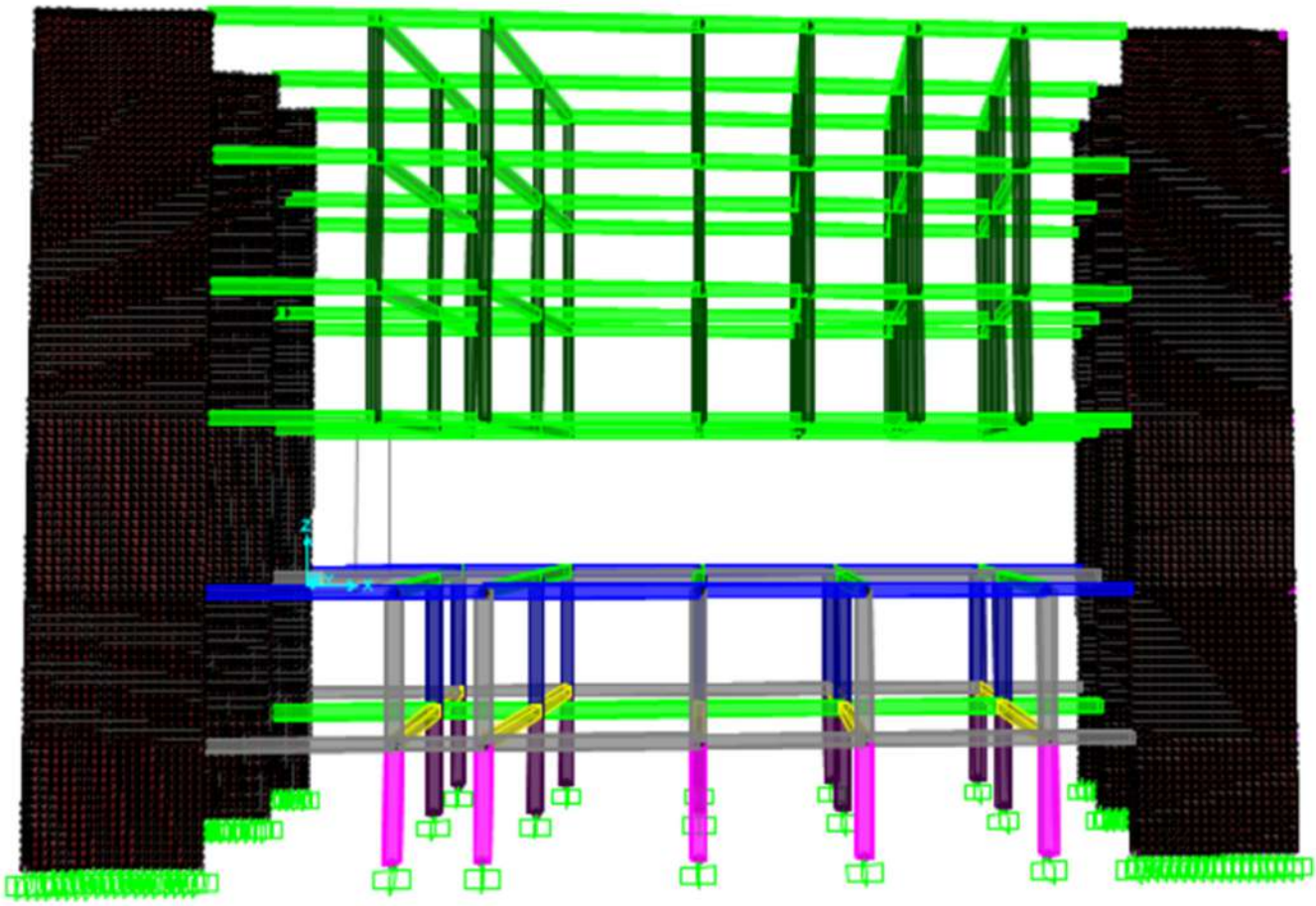
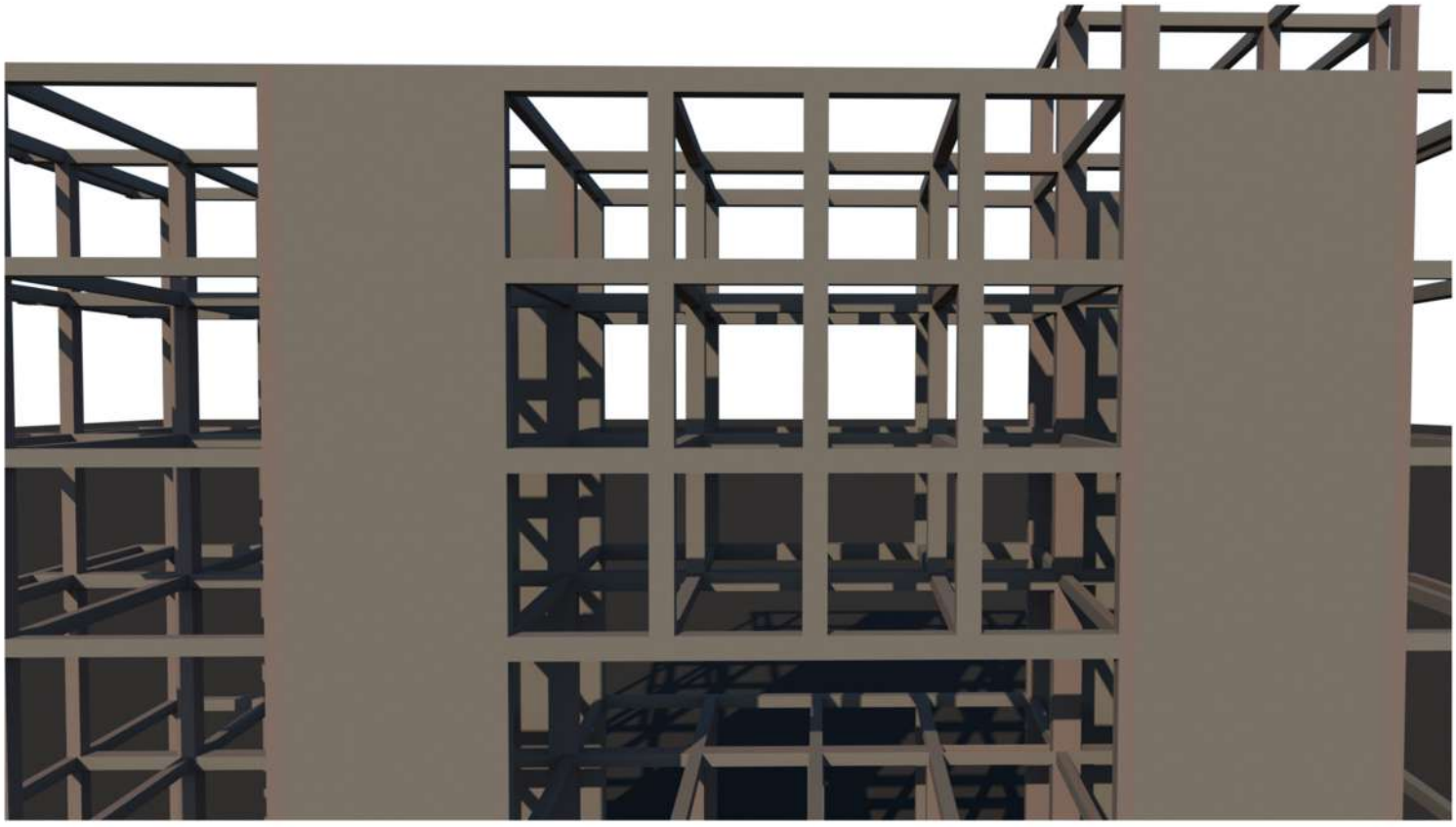


Diagramma del momento 22







Dettaglio Trave Vierendeel