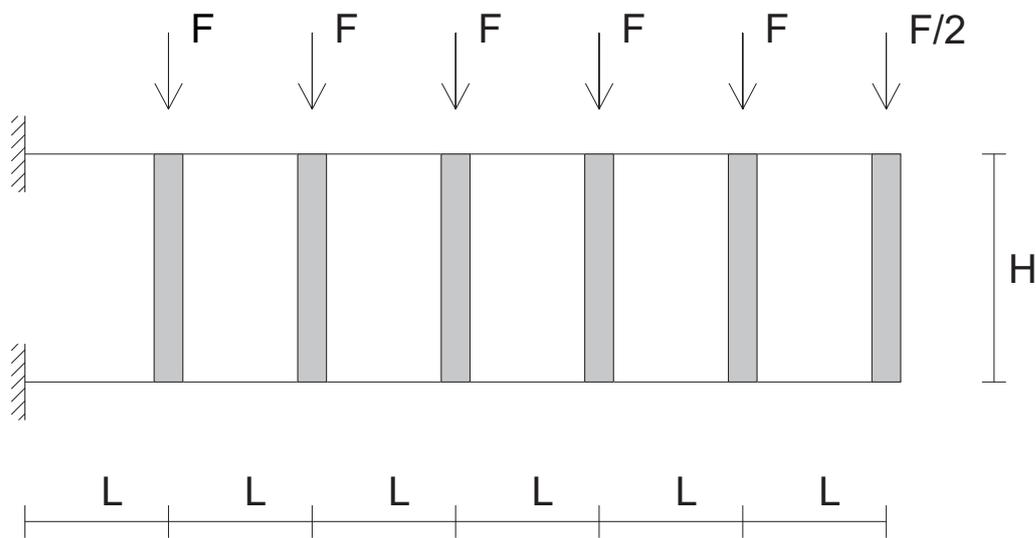


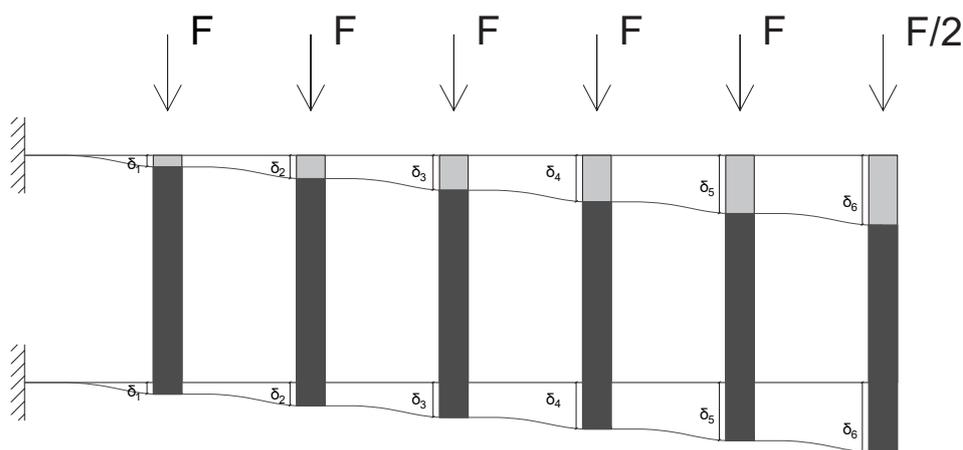
ESERCITAZIONE 4 - TRAVE VIERENDEEL

La seguente esercitazione ha come scopo lo studio e la risoluzione di una trave Vierendeel, al fine di determinare la dimensione degli elementi che la compongono.

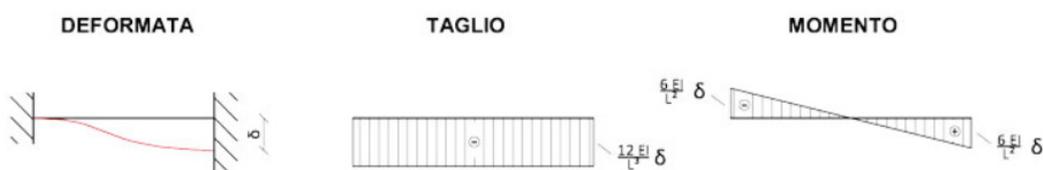
Ipotizziamo dunque una struttura con gli estremi di sinistra incastrati ad un supporto esterno e quelli di destra liberi. La trave è lunga complessivamente 15 m e interassi da 2.5 m; per un'altezza di 4 m.



Poichè la trave Vierendeel è assimilabile al modello teorico di telaio *shear type* (rovesciato), già visto nelle precedenti esercitazioni, possiamo già definire la configurazione deformata della struttura e gli schemi notevoli a cui faremo riferimento.



Deformata



Schemi notevoli

Per poter procedere con il predimensionamento dobbiamo definire i carichi agenti sulla struttura.

Poniamo la trave sollecitata da un carico $Q_u = 45 \text{ KN/m}$.

Moltiplicando il carico per l'interasse troviamo le forze assiali agenti sui montanti.

$$F = Q_u \cdot i = 45 \text{ KN/m} \cdot 2.5 \text{ m} = 112.5 \text{ KN}$$

Attraverso il programma di calcolo SAP2000, modelliamo la struttura e, applicando le forze appena definite, ricaviamo i valori dei momenti massimi e degli sforzi normali su correnti e montanti, con cui possiamo andare ad effettuare il predimensionamento degli elementi.

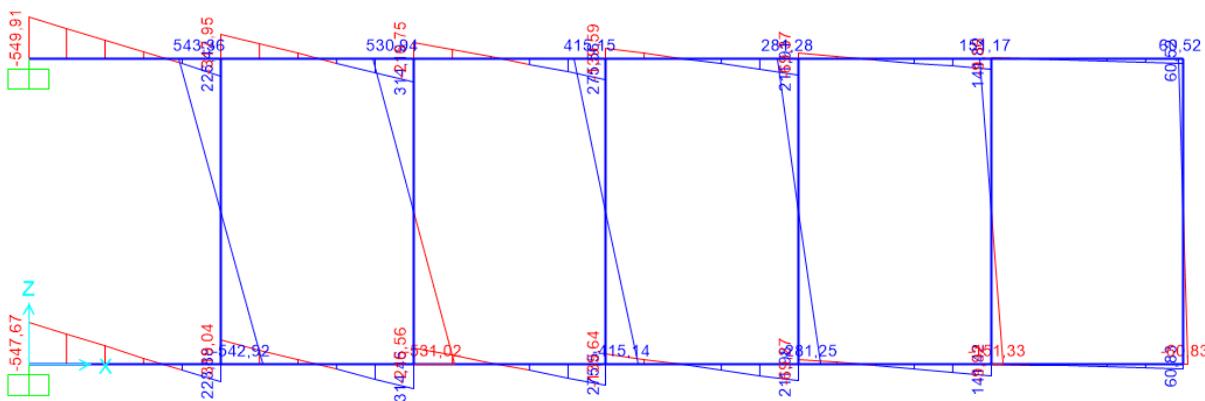
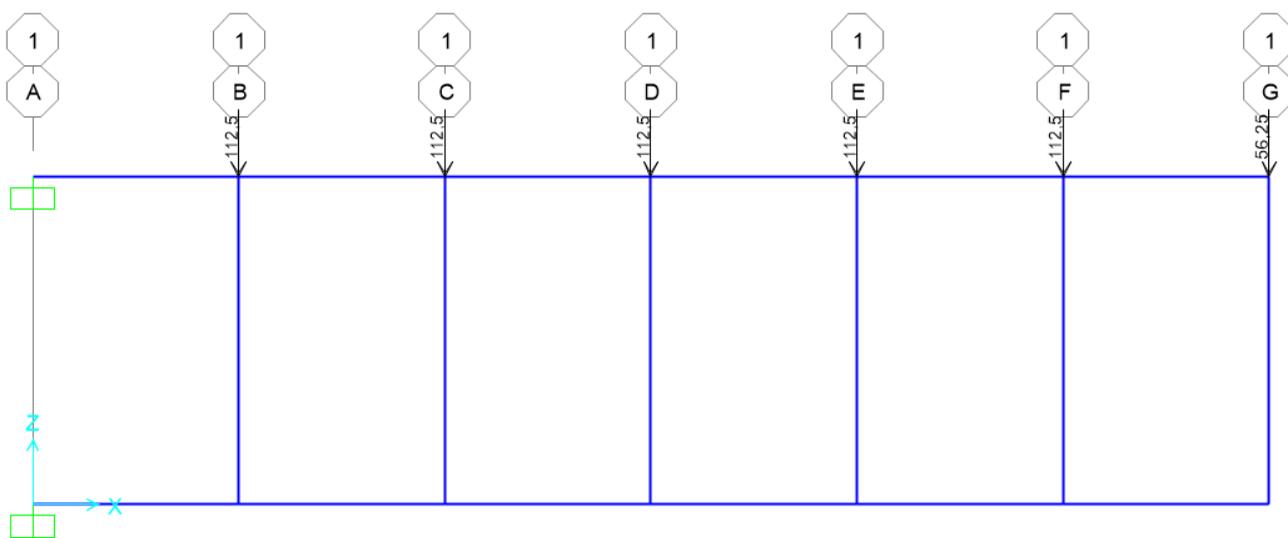


Diagramma momenti

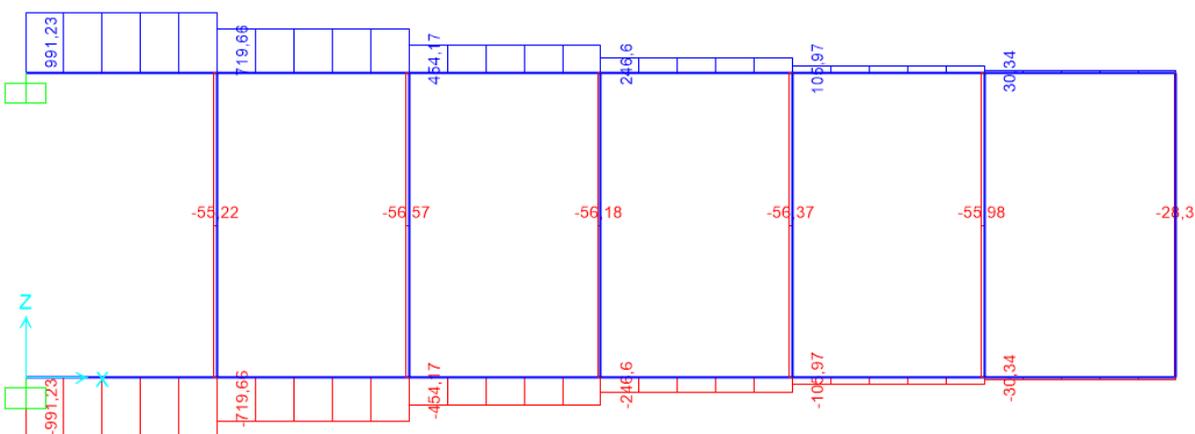


Diagramma sforzo normale

Correnti

$$M_{\max} = 549.91 \text{ KNm}$$

$$N_{\max} = 991.23 \text{ KN}$$

$$W_x = M_{\max} / f_{yd} = 2099 \text{ cm}^3 \quad \text{con } f_{yd} = 275 / 1.05 = 262 \text{ MPa} \quad (\text{per acciaio S275})$$

$$A = N_{\max} / f_{yd} = 37.83 \text{ cm}^2$$

Dal sagomario "Oppo" scegliamo quindi il profilo: HEA 400 con $W_x = 2311 \text{ cm}^3$ e $A = 159 \text{ cm}^2$.

Montanti

$$M_{\max} = 543.36 \text{ KNm}$$

$$N_{\max} = 56.57 \text{ KN}$$

$$W_x = M_{\max} / f_{yd} = 2073 \text{ cm}^3 \quad \text{con } f_{yd} = 275 / 1.05 = 262 \text{ MPa} \quad (\text{per acciaio S275})$$

$$A = N_{\max} / f_{yd} = 2.16 \text{ cm}^2$$

Dal sagomario "Oppo" scegliamo quindi il profilo: HEA 400 con $W_x = 2311 \text{ cm}^3$ e $A = 159 \text{ cm}^2$.

Andiamo ad assegnare i profili appena ricavati al modello di SAP ed effettuiamo le verifiche.

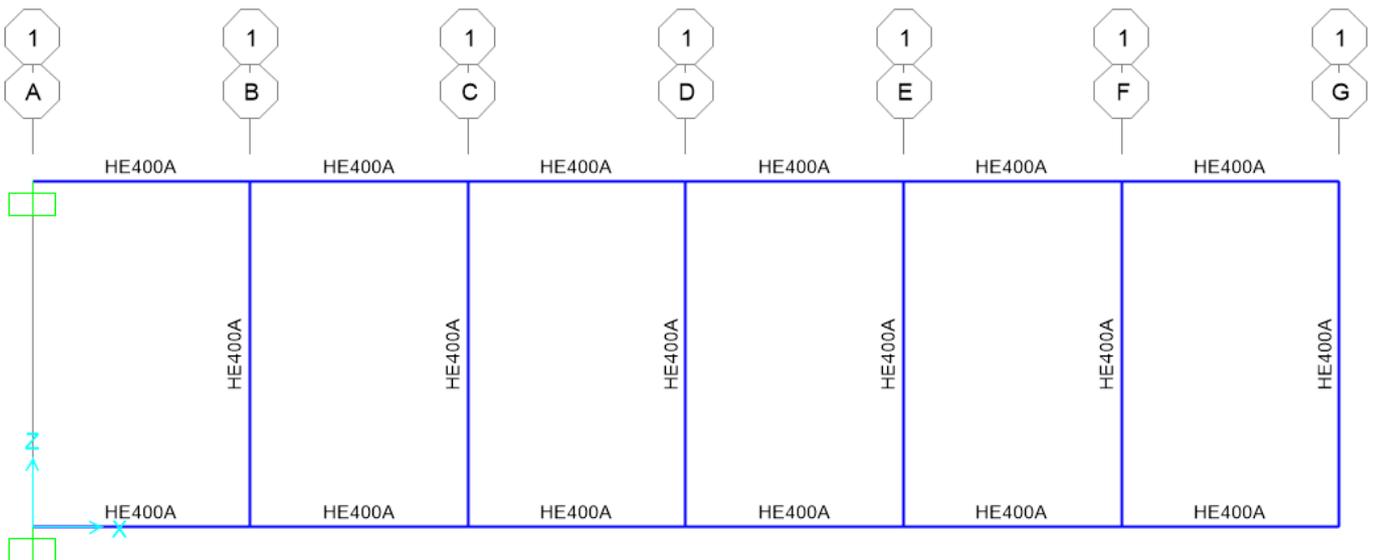


Diagramma MOMENTI

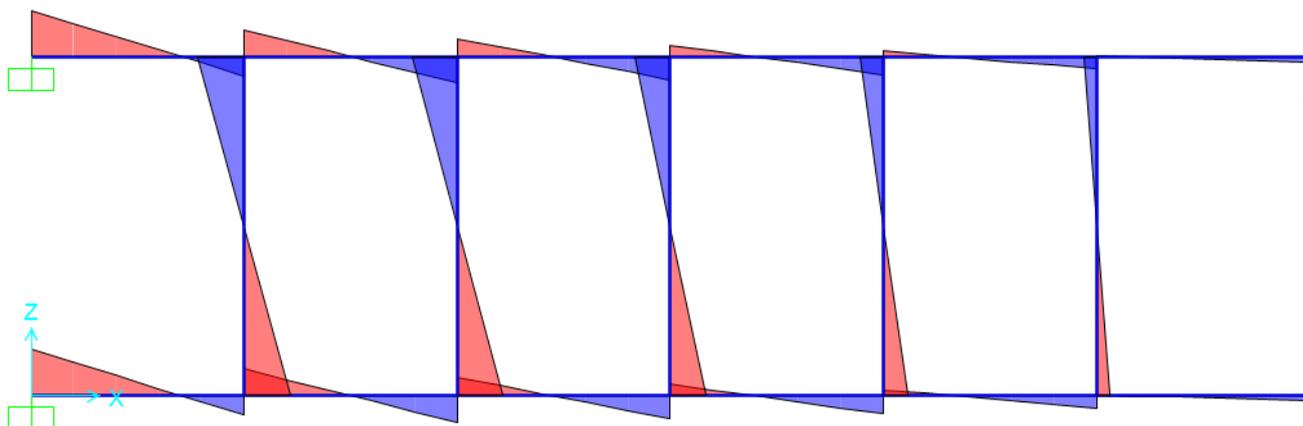


Diagramma SFORZO NORMALE

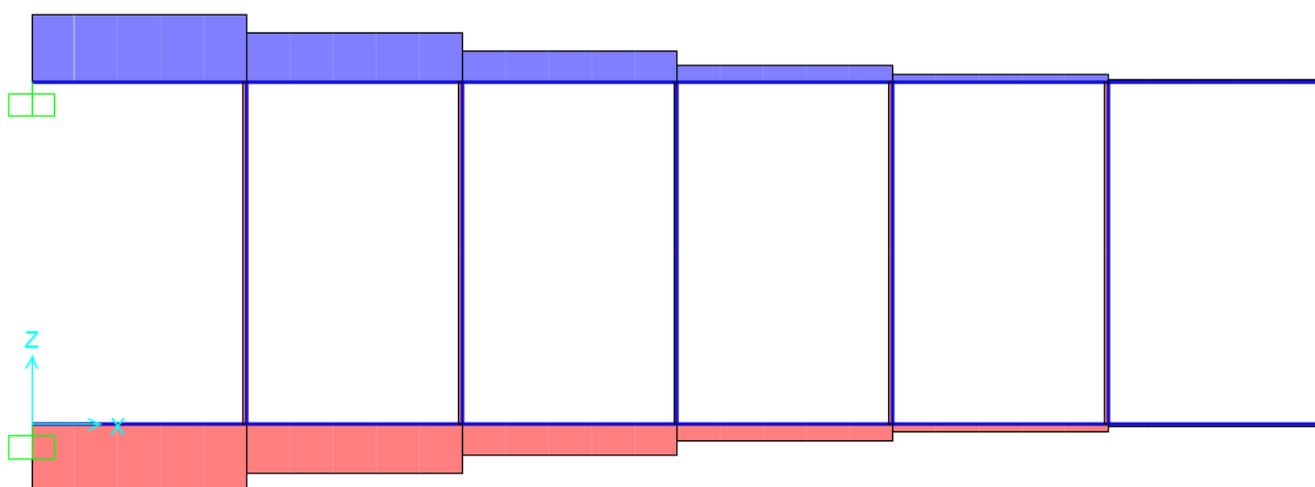
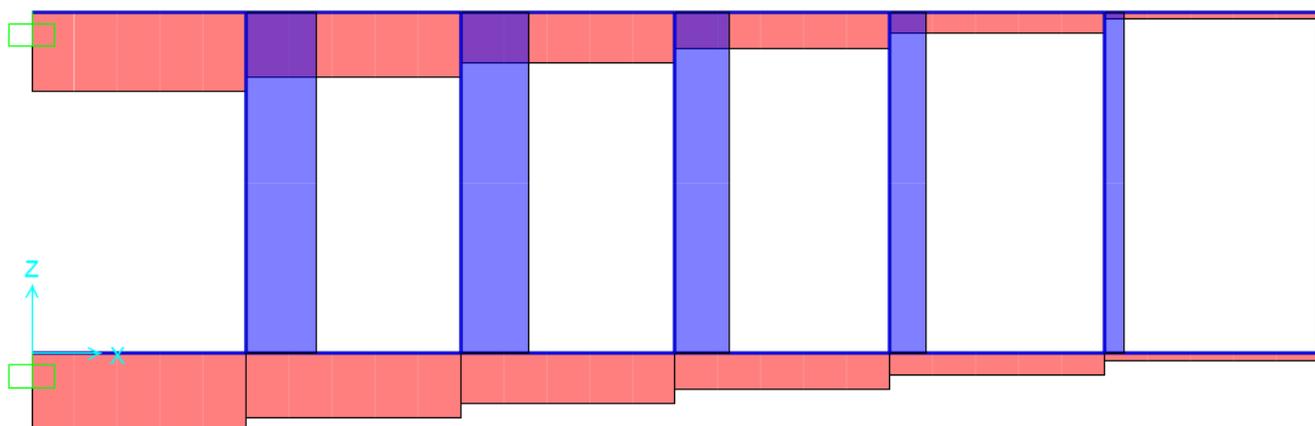


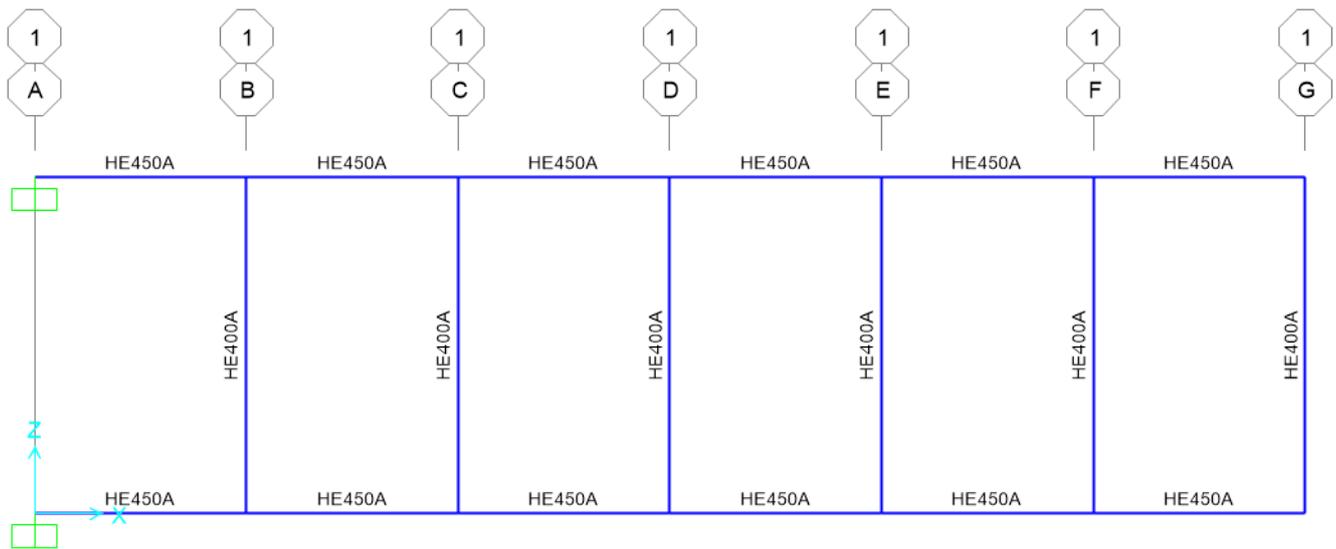
Diagramma TAGLIO



VERIFICA A PRESSOFLESSIONE

PRESSOFLESSIONE											
	fyk [MPa]	γ _m	f _{yd} [MPa]	A [cm ²]	W _x [cm ³]	N [kN]	M [kNm]	σ _N [MPa]	σ _M [MPa]	σ _{MAX} [MPa]	
CORRENTI_HEA400	275	1,05	262	159	2311	991,23	549,91	62,34151	237,9533	300,2948	NON VERIFICATO
CORRENTI_HEA450	275	1,05	262	178	2.896	991,23	549,91	55,68708	189,886	245,5731	verificato
MONTANTI_HEA400	275	1,05	262	159	2311	56,57	543,36	3,557862	235,119	238,6769	verificato

La sezione HEA400 risulta verificata per i montanti; mentre non soddisfa la verifica a pressoflessione per i correnti, pertanto per questi ultimi si è scelto il profilo immediatamente successivo (HEA450).



VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI

A questo punto dobbiamo verificare che lo spostamento massimo non superi $L/200 = 15/200 = 0.075$ m.

Essendo $\delta_{max} = 0.0648$ m la struttura è verificata.

