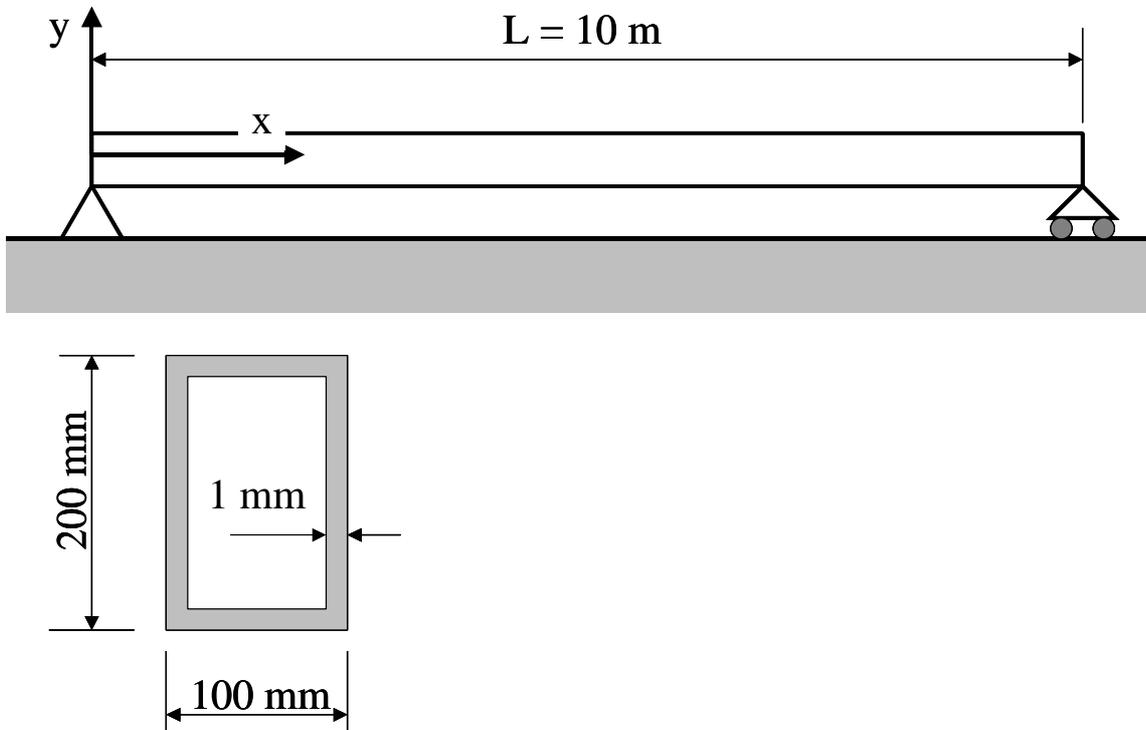


ANALISI MODALE DI TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA

Si conduca, considerando solo gli spostamenti nel piano “X-Y” (problema piano) l’analisi modale della trave in acciaio riportata in Figura.



Le frequenze proprie flessionali ed estensionali della trave sono rispettivamente date dalla seguenti relazioni:

$$w = \frac{\rho^2 n^2}{L} \sqrt{\frac{EJ}{rA}}$$

$$w = \frac{\rho}{2L} (2n-1) \sqrt{\frac{E}{r}}$$

dove:

E =modulo di Young

J =momento di inerzia della sezione attorno all’asse “Z”

ρ =densità del materiale

A =sezione della trave

L =lunghezza della trave

n =ordine della frequenza propria ($n=1, 2, 3, \dots$)

Per la trave riportata in Figura, le due suddette relazioni forniscono i seguenti valori per le prime 7 frequenze proprie flessionali ed estensionali:

n	Frequenze proprie flessionali [Hz]	Frequenze proprie estensionali [Hz]
1	6.041	129.7
2	24.16	389.2
3	54.37	648.6
4	96.65	908.0
5	151.0	1167.5
6	217.5	1426.9
7	296.0	1686.3

Per il modello si utilizzi l'elemento 3 (trave nel piano). Al fine di separare le frequenze proprie flessionali ed estensionali si consiglia di vincolare la trave in modo da prevenire le relative deformate (Es. vincolando tutti i nodi in direzione "x" si otterranno solo le frq. flessionali).

Una volta condotta l'analisi modale:

- si analizzino le forme modali flessionali ed estensionali, cercando determinare il numero di "nodi" (punti stazionari)
- si verifichi la convergenza di alcune frequenze proprie flessionali (es. la 4a o la 7a) al variare del numero di g.d.l. del modello

Si estenda successivamente l'analisi al caso 3D, utilizzando l'elemento 4 (trave nello spazio).

COMANDI PER L'ANALISI MODALE

/PREP7

---- Creazione modello

MP,DENS,1,7.8E3 ! Introduzione della densità del materiale

FINISH

/SOLU

ANTYPE,MODAL ! definisce il tipo di analisi richiesta (analisi modale)

MODOPT,SUBSP,4 ! fissa le opzioni per l'analisi (tecnica di ricerca delle frequenze= "subspace iteration", n° di frequenze da calcolare = 4)

MXPAND,4 ! "espande" i modi propri calcolati (determina le forme modali)

SOLVE

FINISH

/POST1

SET,LIST ! mostra una lista delle frequenze calcolate: ogni frequenza corrisponde ad un "substep" del "Load step" 1.

SET,1,N ! carica in memoria la frequenza propria "N-esima"

PLDISP,1 ! rappresenta la forma modale

PRDISP ! stampa la forma modale