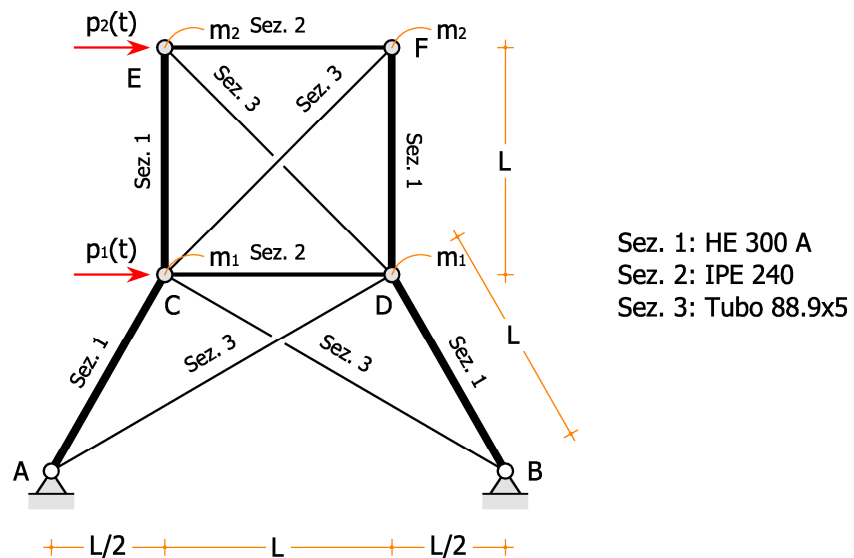




Prova d'esame del 12 settembre 2013

La struttura di figura è costituita da aste reticolari di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³), vincolate fra loro ed al suolo come mostrato. Masse concentrate sono presenti nei nodi C, D, E ed F. Si assuma per la struttura un rapporto di smorzamento costante $\xi = 5\%$.



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti dalle seguenti espressioni:

$$p_1(t) = \bar{p}_1 \sin\left(\frac{4\pi t}{\bar{T}}\right) \exp(-\alpha t) \quad \text{e} \quad p_2(t) = \bar{p}_2 \cos\left(\frac{8\pi t}{\bar{T}}\right) \exp(-\alpha t)$$

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (in particolare, supporre che le aste di sez. 1 siano rigide), modellare la struttura come un sistema meccanico a 4 gradi di libertà. In questo caso,
- determinare le frequenze naturali ed i corrispondenti modi di vibrare della struttura;
 - determinare la risposta dinamica della struttura per t compreso tra 0 e $t_{\max} = 10$ s;
 - tracciare i grafici in funzione del tempo degli spostamenti orizzontali dei nodi C ed E. [15 punti]
- b) Rimosse le precedenti ipotesi semplificative, con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, analizzare il problema con il metodo degli elementi finiti e determinare le stesse quantità di cui al punto a). [15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$$L = (M/100) \text{ mm}, \quad m_1 = 2 m_2 = (M/10) \text{ kg}, \quad \bar{p}_1 = 2 \bar{p}_2 = (M/2000) \text{ kN}, \quad \bar{T} = (8 - 0.004 n) \text{ s} \quad \text{e} \\ \alpha = (n/1000) \text{ Hz}, \quad \text{dove } M = \text{numero di matricola}, \quad n = \text{ultime tre cifre di } M.$$



Prova d'esame del 12 settembre 2013 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M	Ultime tre cifre di M n

Lunghezza L [mm]	Massa m_1 [kg]	Massa m_2 [kg]

Carico rif. nodo C \bar{p}_1 [kN]	Carico rif. nodo E \bar{p}_2 [kN]	Parametro \bar{T} [s]	Parametro α [Hz]

Modo i	Modello semplificato		Modello FEM	
	Frequenza f_i [Hz]	Periodo T_i [s]	Frequenza f_i [Hz]	Periodo T_i [s]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. orizz. C u_A [mm]				
Spost. orizz. E u_E [mm]				