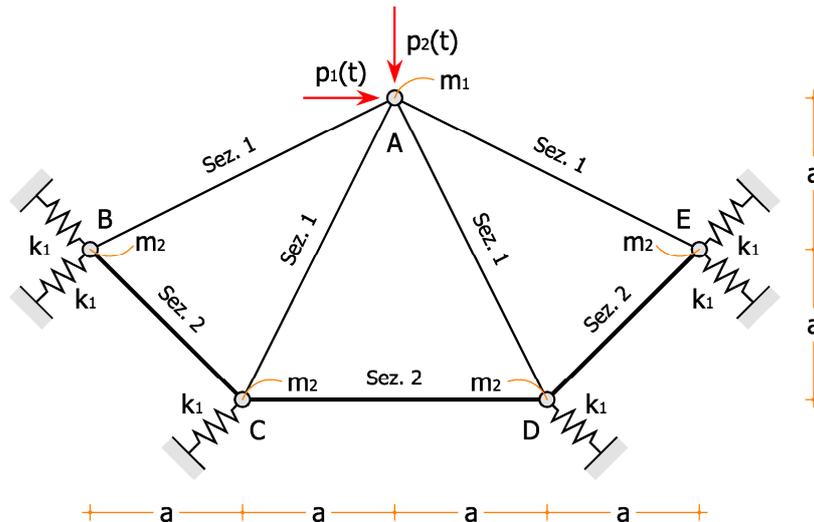




Prova d'esame del 23 luglio 2013

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 A, B, C, D ed E. Inoltre, molle estensionali di costante elastica k_1 , inclinate a 45° sull'orizzontale, sono presenti nei nodi B, C, D ed E. Si assuma per la struttura un rapporto di smorzamento costante $\xi = 5\%$.



Sez. 1: Tubo 101.6x3.6

Sez. 2: Tubo 298.5x5.9

Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti dalle seguenti espressioni:

$$p_1(t) = \bar{p}_1 \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) \quad \text{e} \quad p_2(t) = \bar{p}_2 \left| \cos\left(\frac{5\pi t}{T}\right) \right| \exp(-\alpha t)$$

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative, in particolare che la costante delle molle $k_1 \rightarrow \infty$, 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 orizzontale e verticale del nodo A. [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:

$a = (M/200)$ mm, $m_1 = 2m_2 = (M/10)$ kg, $k_1 = (20M)$ N/m, $\bar{p}_1 = 2\bar{p}_2 = (M/2000)$ kN, $T = (10 - 0.005n)$ s e $\alpha = (n/1000)$ Hz, dove $M =$ numero di matricola, $n =$ ultime tre cifre di M .



Prova d'esame del 23 luglio 2013 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M	Ultime tre cifre di M n
Lunghezza a [mm]	Massa m ₁ [kg]	Massa m ₂ [kg]	Cost. elastica molle k ₁ [N/m]
Carico rif. orizz. \bar{p}_1 [kN]	Carico rif. vert. \bar{p}_2 [kN]	Periodo carichi \bar{T} [s]	Parametro carichi 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				
9				
10				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. orizz. A u _A [mm]				
Spost. vertic. A w _A [mm]				