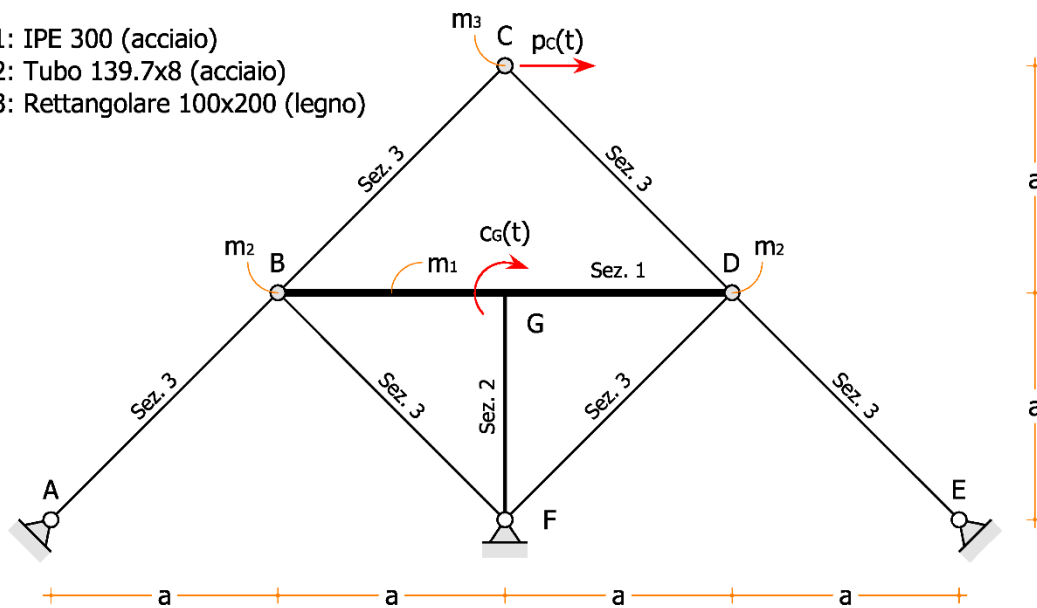


Prova d'esame del 23 luglio 2014

La struttura di figura è costituita da travi di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³) e di legno (modulo di Young $E_w = 12.6$ GPa, densità $\rho_w = 410$ kg/m³), vincolate fra loro ed al suolo come mostrato.

Sez. 1: IPE 300 (acciaio)
 Sez. 2: Tubo 139.7x8 (acciaio)
 Sez. 3: Rettangolare 100x200 (legno)



Sulla struttura agiscono i seguenti carichi dinamici:

$$p_C(t) = \frac{\bar{p}_C}{1 + \left(\frac{t}{t_0}\right)^2}, \quad c_G(t) = \bar{c}_G \sin^2(\pi t),$$

dove $t_0 = 0.5$ s.

Il rapporto di smorzamento può essere assunto pari a $\xi = 5\%$ costante per tutti i modi di vibrare.

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare rigida la trave di sez. 1 e inestensibile quella di sez. 2), 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 un tempo t compreso tra 0 e $t_{\max} = 5$ s;
 - tracciare i grafici degli andamenti nel tempo degli spostamenti (orizzontale e verticale) dei punti C e D.
- [15 punti]

- b) Rimosse le precedenti ipotesi semplificative (considerare la massa m_1 uniformemente distribuita, in aggiunta a quella propria della trave di sez. 1), 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:

$$a = (M/125) \text{ mm}, \quad m_1 = (M/40) \text{ kg}, \quad m_2 = (M/80) \text{ kg}, \quad m_3 = (M/160) \text{ kg}, \quad \bar{p}_C = (M/2500) \text{ kN},$$

$$\bar{c}_G = (M/800) \text{ kNm}, \text{ dove } M = \text{numero di matricola.}$$



Prova d'esame del 23 luglio 2014 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Massa m_1 [kg]	Massa m_2 [kg]	Massa m_3 [kg]

Lunghezza a [mm]	Carico di riferimento \bar{p}_c [kN]	Carico di riferimento \bar{c}_G [kNm]

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
Spostamento u_c [mm]				
Spostamento w_c [mm]				
Spostamento u_D [mm]				
Spostamento w_D [mm]				