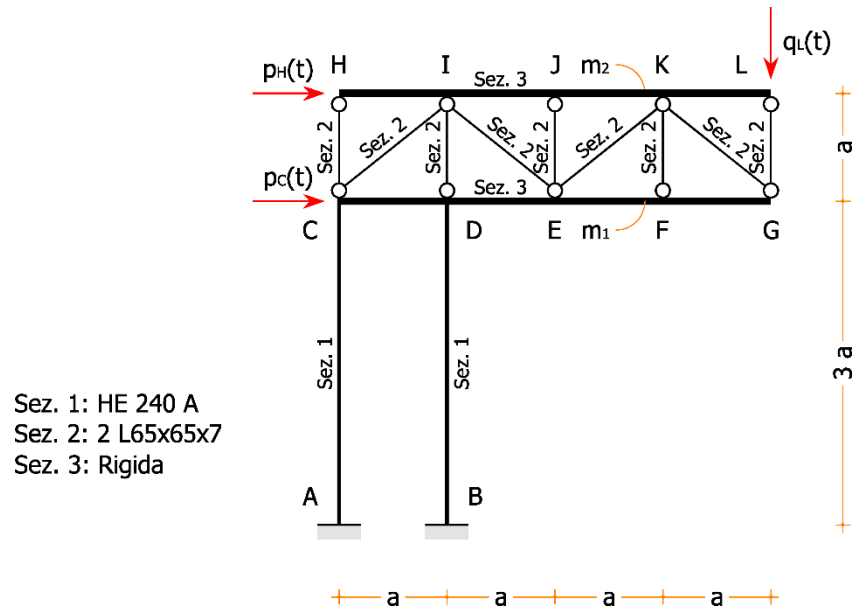
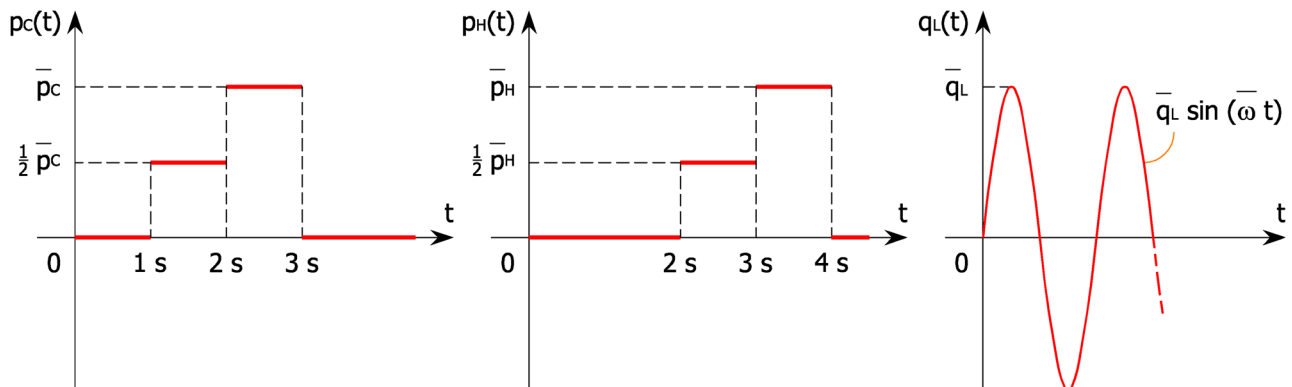


## Prova d'esame del 23 aprile 2015

La struttura di figura è costituita da aste e travi di acciaio (modulo di Young  $E_s = 210$  GPa, densità  $\rho_s = 7850$  kg/m<sup>3</sup>) e travi rigide dotate di massa distribuita, vincolate fra loro ed al suolo come mostrato.



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti dai grafici sottostanti, con  $\bar{\omega} = 2\pi/\bar{T}$  e  $\bar{T} = 0.2$  s. Il rapporto di smorzamento vale  $\xi = 5\%$  per tutti i modi di vibrare.



- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative, 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  $t_{\max} = 10$  s;
  - tracciare i grafici degli spostamenti orizzontale e verticale del punto L in funzione del tempo;
  - tracciare i grafici del taglio e del momento flettente nella sezione A in funzione del tempo.

[15 punti]

- b) Rimosse le precedenti ipotesi semplificative, 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:

$$a = (M \cdot 3 / 800) \text{ mm}, \quad m_1 = m_2 / 2 = (M / 100) \text{ kg}, \quad \bar{p}_H = 2 \bar{p}_C = 4 \bar{q}_L = (M / 4000) \text{ kN}, \quad \text{dove } M = \text{matricola}.$$



## Prova d'esame del 23 aprile 2015 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza a [mm]	Massa trave 1 $m_1$ [kg]	Massa trave 2 $m_2$ [kg]
Carico di riferimento $\bar{p}_C$ [kN]	Carico di riferimento $\bar{p}_H$ [kN]	Carico di riferimento $\bar{q}_L$ [kN]

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				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
<b>Spostamento</b> $u_L$ [mm]				
<b>Spostamento</b> $w_L$ [mm]				
<b>Forza di taglio</b> $T_A$ [kN]				
<b>Mom. flettente</b> $M_A$ [kN m]				