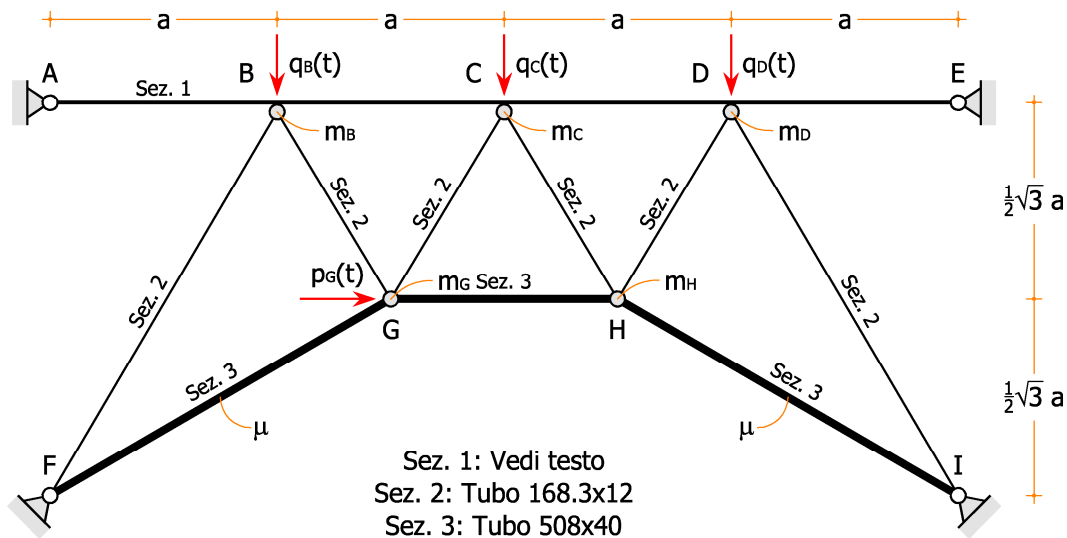
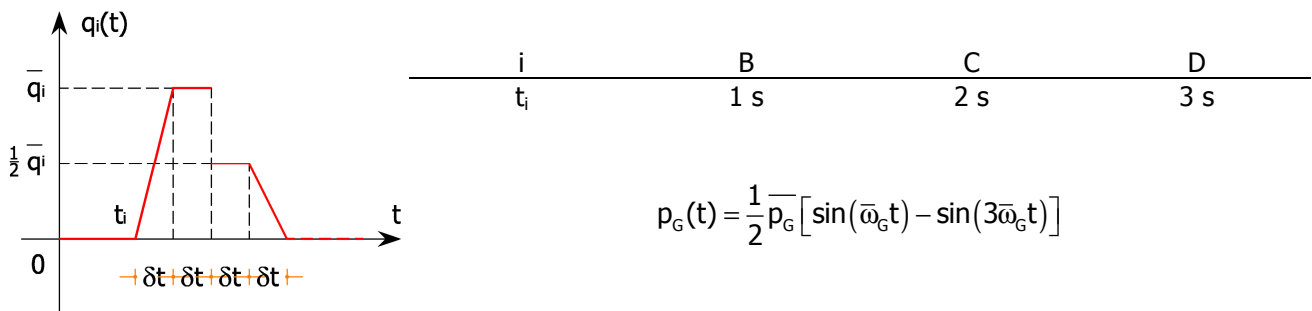


Prova d'esame del 28 giugno 2016

La struttura di figura è costituita da travi e aste 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 nelle cerniere B, C, D, G e H. Le travi di sezione 3 hanno una massa distribuita aggiuntiva μ per unità di lunghezza. La sezione trasversale 1 può essere assimilata ad una sezione rettangolare di area $A_1 = 0.500$ m² e momento di inerzia $J_1 = 0.050$ m⁴.



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti come segue:



Si assuma un rapporto di smorzamento $\xi = 5\%$ per i primi 4 modi di vibrare e 10% per quelli superiori.

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare rigide le travi di sezione 3), 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 spostamenti verticali dei punti B e G in funzione del tempo;
 - determinare il valore del momento di inerzia J_1^* per cui la prima frequenza naturale risulti $f_1 = 30$ Hz.
- [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), ad eccezione del valore di J_1^* .
- [15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$a = (M/125)$ mm, $m_B = m_C = m_D = (M/40)$ kg, $m_G = m_H = (M/125)$ kg, $\mu = (M/250)$ kg/m,

$\bar{q}_B = \bar{q}_C = \bar{q}_D = (M/1250)$ kN, $\bar{p}_G = (M/8000)$ kN, dove $M =$ matricola; inoltre, $\delta t = 0.1$ s e $\bar{\omega}_G = 0.6 \pi$ rad / s.



Prova d'esame del 28 giugno 2016 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza a [mm]	Carico di riferimento $\bar{q}_B = \bar{q}_C = \bar{q}_D$ [kN]	Carico di riferimento \bar{p}_G [kN]
Masse concentrate $m_B = m_C = m_D$ [kg]	Masse concentrate $m_G = m_H$ [kg]	Massa distribuita μ [kg/m]

Modo i	Modello semplificato		Modello FEM	
	Frequenza f_i [Hz]		Frequenza f_i [Hz]	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. vertic. w_B [mm]				
Spost. vertic. w_G [mm]				
Mom. inerzia J_1^* [mm ⁴]				