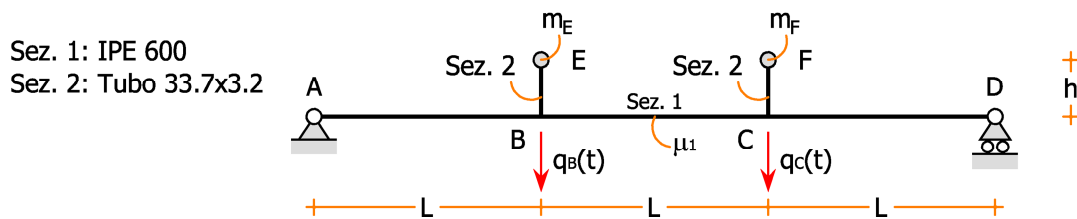
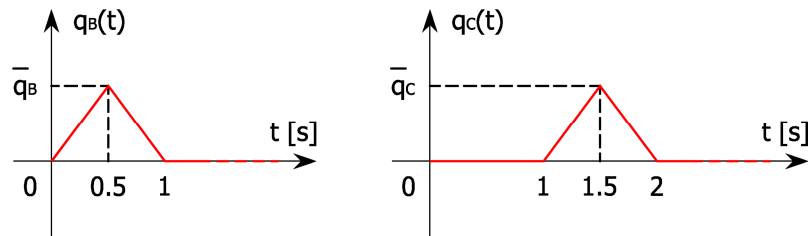


Prova d'esame del 30 gennaio 2017

La struttura di figura è costituita da travi di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³), vincolate fra loro ed al suolo come mostrato. Masse distribuite per unità di lunghezza, μ_1 , sono presenti sulle travi di Sez. 1, mentre nei punti E ed F sono presenti masse concentrate $m_E = m_F = m_2$.



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti dai grafici sottostanti.



Si assuma un rapporto di smorzamento $\xi = 5\%$ per tutti i modi di vibrare.

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare inestensibili le travi e concentrare in B e C le masse distribuite), 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 $t_{\max} = 8$ s;
 - tracciare i grafici in funzione del tempo degli spostamenti orizzontali dei punti E ed F, nonché del momento flettente nella sezione B della trave BE;
 - determinare, se possibile, il valore della massa concentrata m_2^* per cui la prima frequenza naturale risulta $f_1 = 3$ 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 m_2^* .

[15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$L = (M/100)$ mm, $h = L/4$, $\mu_1 = (M/625)$ kg/m, $m_E = m_F = (M/20000)$ kg, $\bar{q}_B = \bar{q}_C = (M/4000)$ kN, dove M = matricola.



Prova d'esame del 30 gennaio 2017 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza L [mm]	Massa distribuita μ_1 [kg/m]	Massa concentrata m_2 [kg]	Carico di riferimento $\bar{q}_B = \bar{q}_C$ [kN]

Modo i	Modello semplificato		Modello FEM	
	Frequenza f_i [Hz]		Frequenza f_i [Hz]	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. orizz. u_E [mm]				
Spost. orizz. u_F [mm]				
Mom. flettente M_B [kN m]				
Massa conc. m_2^* [kg]				