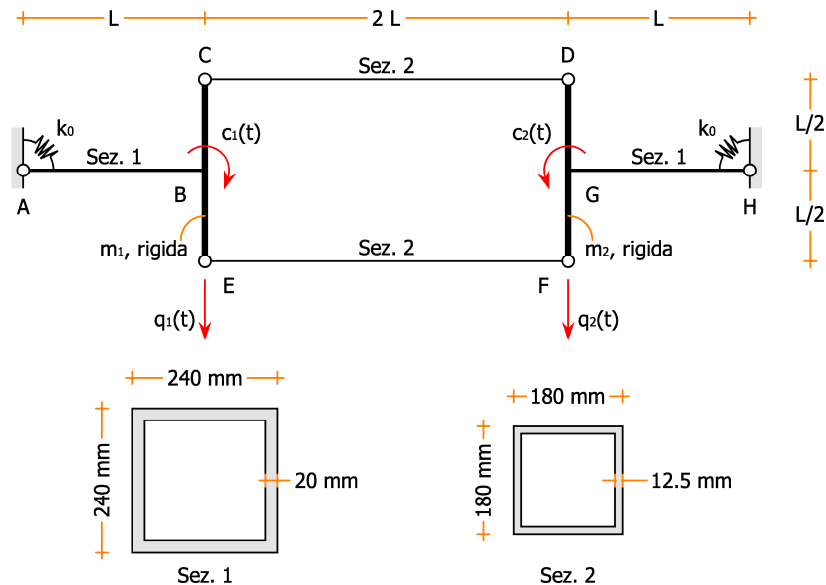


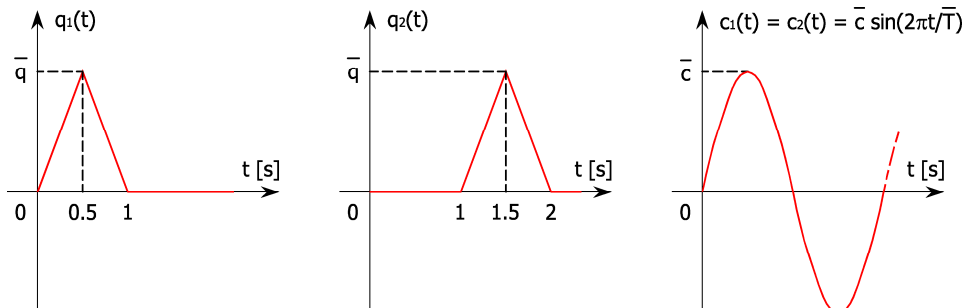


Prova d'esame del 5 luglio 2013

La struttura di figura è costituita da travi di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³) e dalle travi rigide CBE e DGF (di massa uniformemente distribuita), vincolate fra loro ed al suolo come mostrato. Inoltre, due molle rotazionali di costante elastica k_0 sono presenti nelle sezioni A ed H. Si assuma per la struttura un rapporto di smorzamento costante $\xi = 5\%$.



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti di seguito:



- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative, modellare la struttura come un sistema meccanico a 4 gradi di libertà. In particolare,
- 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 verticali dei punti E ed F, nonché delle rotazioni delle travi rigide CBE e DGF. [15 punti]
- b) Con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, analizzare il problema con il metodo degli elementi finiti e determinare le stesse quantità richieste al punto a). [15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$L = (M/100)$ mm, $m_1 = m_2 = (M/40)$ kg, $k_0 = (100 M)$ Nm/rad, $\bar{q} = (M/20000)$ kN, $\bar{c} = (M/10)$ kNm e

$\bar{T} = \frac{1110}{n+111}$ s, dove $M =$ numero di matricola, $n =$ ultime tre cifre di M .



Prova d'esame del 5 luglio 2013 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M	Ultime tre cifre di M n
Lunghezza L [mm]	Masse travi rigide $m_1 = m_2$ [kg]	Costante elastica molle k_0 [Nm/rad]	
Valore riferimento carichi \bar{q} [kN]	Valore riferimento coppie \bar{c} [kNm]	Periodo coppie \bar{T} [s]	

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
Spost. vertic. E w_E [mm]				
Spost. vertic. F w_F [mm]				
Ang. rotaz. CBE ϕ_1 [rad]				
Ang. rotaz. DGF ϕ_2 [rad]				