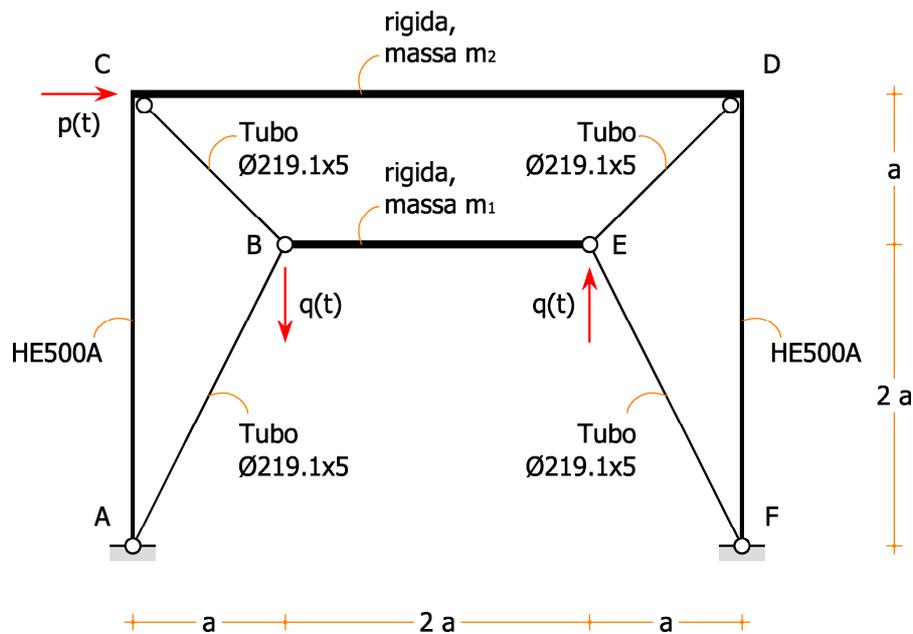


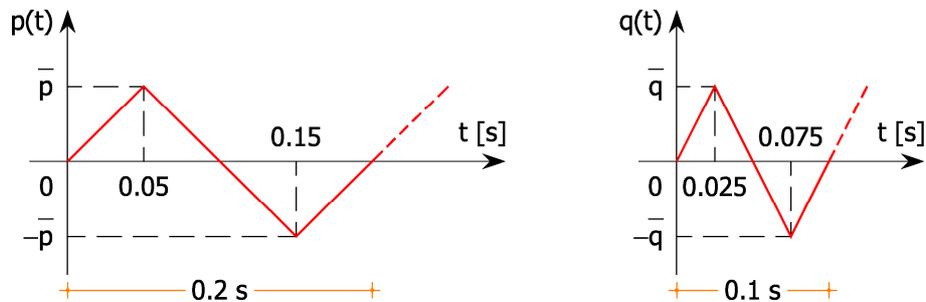


Prova d'esame del 16 giugno 2012

Lo schema di figura rappresenta un telaio piano di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³). Le travi BE e CD sono rigide ed hanno masse m_1 e m_2 , rispettivamente, uniformemente distribuite. Le altre travi hanno le sezioni trasversali indicate in figura.



Sui nodi indicati agiscono i carichi dinamici periodici aventi le leggi temporali mostrate nei grafici sottostanti.



- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative, modellare la struttura come un sistema meccanico a 4 gradi di libertà. In questo caso,
- scrivere le equazioni d'equilibrio dinamico che governano il problema;
 - determinare le frequenze naturali della struttura. [15 punti]
- b) Con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, analizzare il problema con il metodo degli elementi finiti:
- determinare le frequenze naturali ed i corrispondenti modi di vibrare della struttura;
 - determinare la risposta dinamica della struttura nell'intervallo di tempo da 0 a 2 s, assumendo un rapporto di smorzamento $\xi = 15\%$ costante per tutti i modi;
 - con riferimento all'analisi eseguita al punto precedente, tracciare i grafici in funzione del tempo dello spostamento orizzontale del nodo C e dell'angolo di rotazione della trave BE. [15 punti]

Valori numerici da utilizzare per il calcolo:

$m_1 = 2 m_2 = (M / 10)$ kg, $\bar{p} = 2 \bar{q} = (M / 4000)$ kN, $a = (M / 200)$ mm, dove $M =$ matricola dello studente.



Prova d'esame del 16 giugno 2012 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Massa trave BE m_1 [kg]	Inerzia rotazionale trave BE I_1 [kg m ²]	Massa trave CD m_2 [kg]	Inerzia rotazionale trave CD I_2 [kg m ²]

Max carico orizzontale \bar{p} [kN]	Max carico verticale \bar{q} [kN]	Lunghezza a [mm]

Modo i	Analisi dinamica semplificata		Analisi dinamica FEM	
	Frequenza f_i [Hz]	Periodo T_i [s]	Frequenza f_i [Hz]	Periodo T_i [s]
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Passo analisi time-history Δt [s]	Min spostam. orizzontale di C u_{Cmin} [mm]	Max spostam. orizzontale di C u_{Cmax} [mm]	Min angolo di rotazione di BE θ_{1min} [rad]	Max angolo di rotazione di BE θ_{1max} [rad]