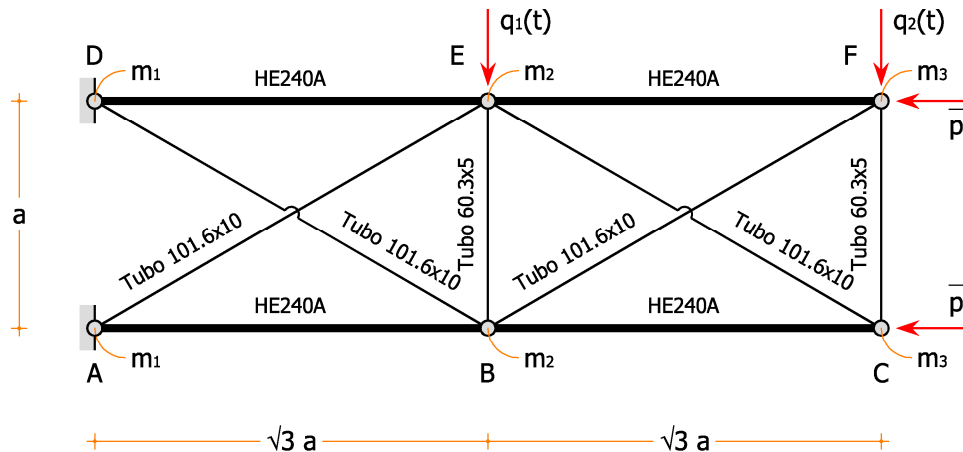


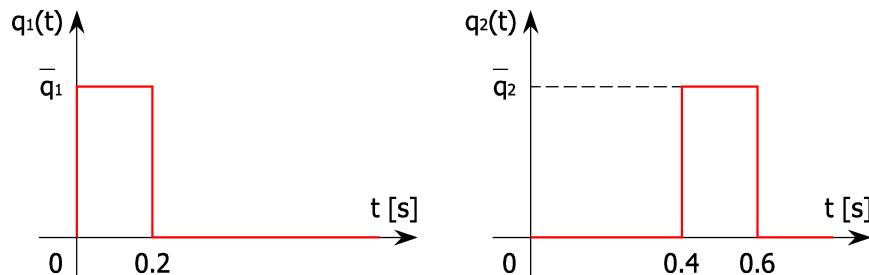


Prova d'esame del 30 giugno 2012

La trave reticolare mostrata in figura è realizzata con profili di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³). Nelle cerniere sono presenti masse concentrate.



Sui nodi E ed F agiscono due carichi dinamici impulsivi, $q_1(t)$ e $q_2(t)$, aventi le leggi temporali mostrate nei grafici sottostanti; inoltre, sui nodi C ed F sono applicati due carichi statici di intensità \bar{p} .



- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare rigide le aste dei correnti superiore ed inferiore), 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;
 - determinare i valori critici di \bar{p} che rendono nulla la rigidezza 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 $\xi = 10\%$ costante per tutti i modi;
 - con riferimento all'analisi eseguita al punto precedente, tracciare i grafici in funzione del tempo degli spostamenti verticali dei nodi E ed F. [15 punti]

Valori numerici da utilizzare per il calcolo:

$$m_1 = m_2 / 2 = m_3 = (M/10) \text{ kg}, \quad \bar{q}_1 / 2 = 2 \bar{q}_2 = \bar{p} = (M/4000) \text{ kN}, \quad a = (M/120) \text{ mm}, \quad \text{dove } M = \text{matricola.}$$



Prova d'esame del 30 giugno 2012 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Massa nodi A e D m_1 [kg]	Massa nodi B e E m_2 [kg]	Massa nodi C e F m_3 [kg]	Lunghezza a [mm]

Max carico verticale \bar{q}_1 [kN]	Max carico verticale \bar{q}_2 [kN]	Max carico orizzont. \bar{p} [kN]	Carico critico \bar{p}_c [kN]

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				
7				
8				

Passo analisi time-history Δt [s]	Min spostam. verticale di E $\min w_E$ [mm]	Max spostam. verticale di E $\max w_E$ [mm]	Min spostam. verticale di F $\min w_F$ [mm]	Max spostam. verticale di F $\max w_F$ [mm]