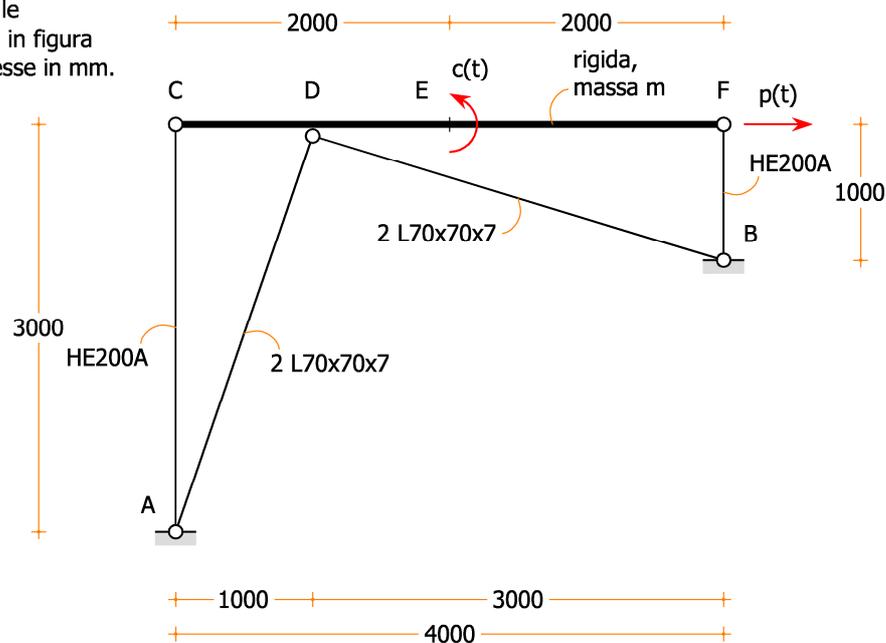




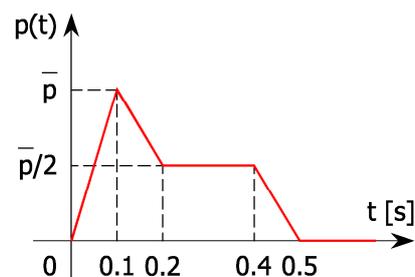
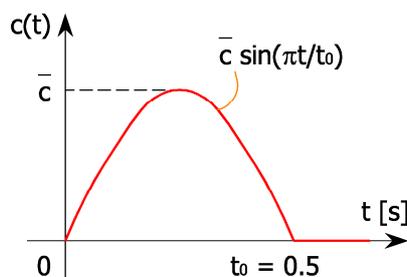
Prova d'esame del 12 gennaio 2012

La struttura mostrata in figura è realizzata con aste di acciaio (modulo di Young $E = 210$ GPa, densità $\rho = 7850$ kg/m³), aventi le sezioni trasversali indicate. La trave CF è rigida ed ha massa m , uniformemente distribuita.

N.B. Tutte le dimensioni in figura sono espresse in mm.



Nelle sezioni E ed F sono applicati due carichi impulsivi aventi le leggi temporali mostrate nei grafici sottostanti.



- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative, modellare la struttura come un sistema meccanico a 3 gradi di libertà. In questo caso,
- scrivere le equazioni d'equilibrio dinamico che governano il problema;
 - determinare le frequenze naturali della struttura;
 - calcolare il valore dell'impulso di ciascuno dei due carichi assegnati. [15 punti]
- b) Con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, modellare il problema con il metodo degli elementi finiti. In particolare,
- 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 $\xi = 4\%$ costante per tutti i modi;
 - con riferimento all'analisi eseguita al punto precedente, tracciare il grafico dell'angolo di rotazione dell'asta CF in funzione del tempo ed il diagramma involuppo della forza normale nelle aste; [15 punti]

Valori numerici da utilizzare per il calcolo:

$m = (M / 10)$ kg, $\bar{c} = (M / 2000)$ kN m, $\bar{p} = (M / 500)$ kN, dove $M =$ numero di matricola dello studente.



Prova d'esame del 12 gennaio 2012 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Massa asta CF m [kg]	Valore massimo coppia \bar{c} [kN m]	Valore massimo carico \bar{p} [kN]
Inerzia rotazionale asta CF I_{CF} [kg m ²]	Impulso coppia I_c [kN m s]	Impulso carico I_p [kN s]

a) Analisi dinamica semplificata

Modo i	Autovalore λ_i [rad ² /s ²]	Pulsazione ω_i [rad/s]	Frequenza f_i [Hz]	Periodo T_i [s]
1				
2				
3				

b) Analisi dinamica FEM

Modo i	Autovalore λ_i [rad ² /s ²]	Pulsazione ω_i [rad/s]	Frequenza f_i [Hz]	Periodo T_i [s]
1				
2				
3				

Passo analisi time-history Δt [s]	Valore min forza normale N_{min} [kN]	Valore max forza normale N_{max} [kN]