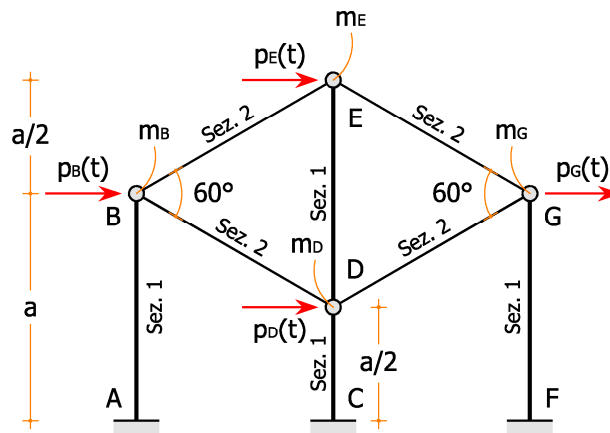


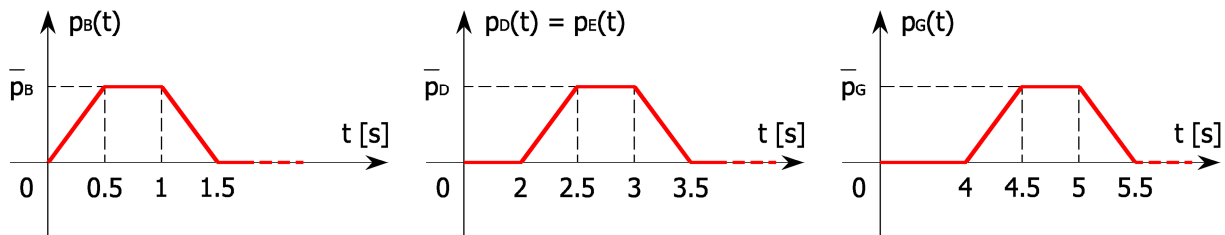
Prova d'esame del 16 novembre 2016

La struttura di figura è costituita da travi e aste di acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³), vincolate fra loro ed al suolo come mostrato. Nelle cerniere B, D, E e G sono presenti masse concentrate $m_B = m_G = m_1$ e $m_D = m_E = m_2$.

Sez. 1: HE 450 A
Sez. 2: 2 x UPN 280



Sulla struttura agiscono carichi dinamici le cui leggi temporali sono definite dai grafici sottostanti.



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

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare inestensibili le travi di sezione 1), 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 $t_{max} = 10$ s;
 - tracciare i grafici dello spostamento orizzontale del punto E e della forza normale nelle aste BD e BE in funzione del tempo;
 - determinare il valore della massa concentrata $m_2 = m_2^*$ per cui la prima frequenza naturale $f_1 = 4$ 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:

$a = (M/100)$ mm, $m_1 = (M/40)$ kg, $m_2 = (M/100)$ kg,

$\bar{p}_B = (M/2000)$ kN, $\bar{p}_D = \bar{p}_E = (M/5000)$ kN, $\bar{p}_G = (M/10000)$ kN, dove $M =$ numero di matricola dello studente.



Prova d'esame del 16 novembre 2016 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza a [mm]	Massa concentrata m_1 [kg]	Massa concentrata m_2 [kg]
Carico di riferimento \bar{p}_B [kN]	Carico di riferimento $\bar{p}_D = \bar{p}_E$ [kN]	Carico di riferimento \bar{p}_G [kN]

Modo i	Modello semplificato		Modello FEM	
	Frequenza f_i [Hz]		Frequenza f_i [Hz]	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. orizz. u_E [mm]				
Forza normale N_{BD} [mm]				
Forza normale N_{BE} [mm]				
Massa conc. m_2^* [kg]				