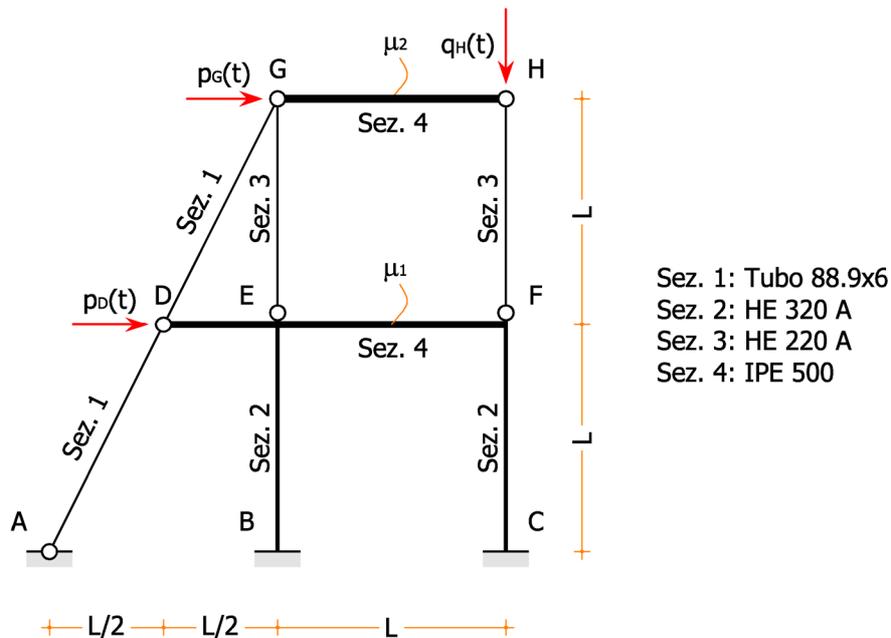
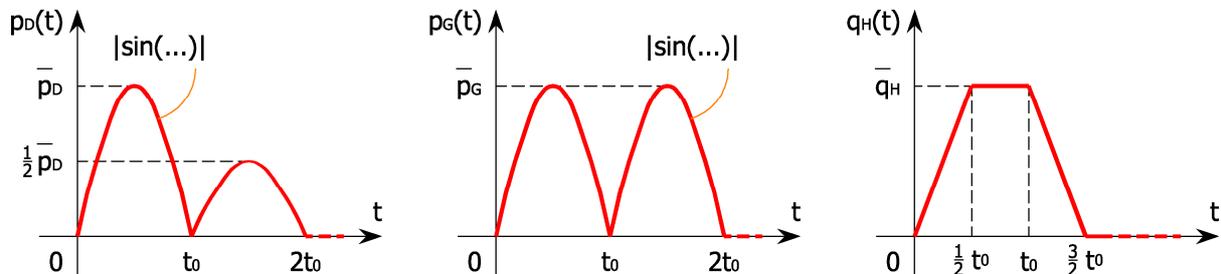


Prova d'esame dell'8 febbraio 2016

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. Le travi di sezione 4 hanno masse aggiuntive per unità di lunghezza μ_1 e μ_2 .



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici $p_D(t)$, $p_G(t)$ e $q_H(t)$ definiti dai grafici sottostanti.



Si assuma valida l'ipotesi di Rayleigh, per cui $[C] = \alpha [M] + \beta [K]$ con $\alpha = 4$ e $\beta = 0.0002$, tenendo conto, però, che il rapporto di smorzamento non possa superare il valore $\xi_{\max} = 10\%$.

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare rigide le aste di sezione 4), 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 $t_{\max} = 5$ s;
 - tracciare i grafici dello spostamento orizzontale di G e di quello verticale di H in funzione del tempo;
 - determinare il valore della massa distribuita μ_1 per cui la prima frequenza naturale risulti $f_1 = 3$ 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 μ_1 .

[15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$L = (M/100)$ mm, $\mu_1 = (M/125)$ kg/m, $\mu_2 = (M/250)$ kg/m, $\bar{p}_D = (M/2000)$ kN, $\bar{p}_G = (M/4000)$ kN, $\bar{q}_H = (M/1000)$ kN, dove $M =$ matricola; inoltre, $t_0 = 0.5$ s.



Prova d'esame dell'8 febbraio 2016 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza L [mm]	Massa distribuita μ_1 [kg/m]	Massa distribuita μ_2 [kg/m]
Carico di riferimento \bar{p}_D [kN]	Carico di riferimento \bar{p}_G [kN]	Carico di riferimento \bar{q}_H [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_G [mm]				
Spost. vert. w_H [mm]				
Massa distrib. μ_1^* [kg/m]				