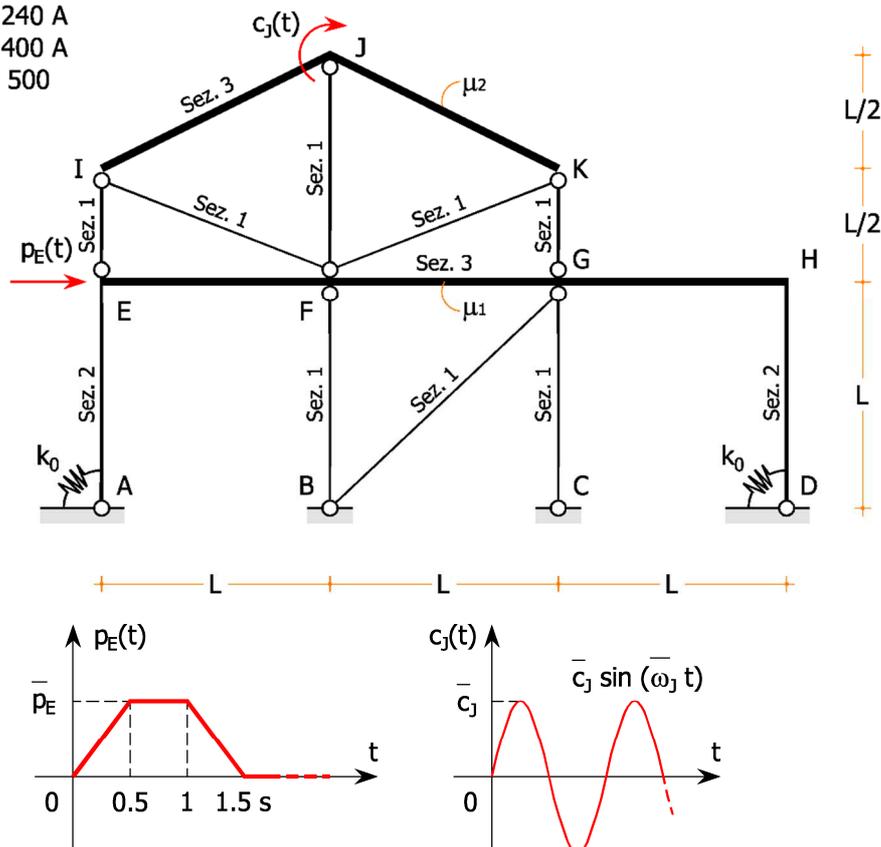


Prova d'esame del 6 giugno 2017

Il telaio piano mostrato in figura è realizzato in acciaio (modulo di Young $E_s = 210$ GPa, densità $\rho_s = 7850$ kg/m³). Masse distribuite per unità di lunghezza sono presenti sulle travi di sezione 3. Sui nodi indicati agiscono i carichi dinamici definiti dalle leggi temporali mostrate nei grafici sottostanti.

Sez. 1: HE 240 A
Sez. 2: HE 400 A
Sez. 3: IPE 500



Si assuma valida l'ipotesi di Rayleigh, per cui $[C] = \alpha[M] + \beta[K]$ con $\alpha = 3$ e $\beta = 0.0003$, tenendo conto, però, che il rapporto di smorzamento non possa superare il valore $\xi_{\max} = 10\%$.

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare rigide le travi di sezione 3), 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 in funzione del tempo degli spostamenti orizzontali dei punti E, I e J.

[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).

[15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$L = (M/100)$ mm, $\mu_1 = (M/100)$ kg/m, $\mu_2 = (M/200)$ kg/m, $k_0 = (100 \ M)$ Nm/rad, $\bar{p}_E = (M/2000)$ kN, $\bar{c}_J = (M/10)$ kNm, $\bar{\omega}_J = 2\pi$ rad/s, dove $M =$ matricola.



Prova d'esame del 6 giugno 2017 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza L [mm]	Massa distribuita μ_1 [kg/m]	Massa distribuita μ_2 [kg/m]
Costante elastica k_0 [Nm/rad]	Carico di riferimento \bar{p}_E [kN]	Carico di riferimento \bar{c}_j [kNm]

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]				
Spost. orizz. u_I [mm]				
Spost. orizz. u_J [mm]				