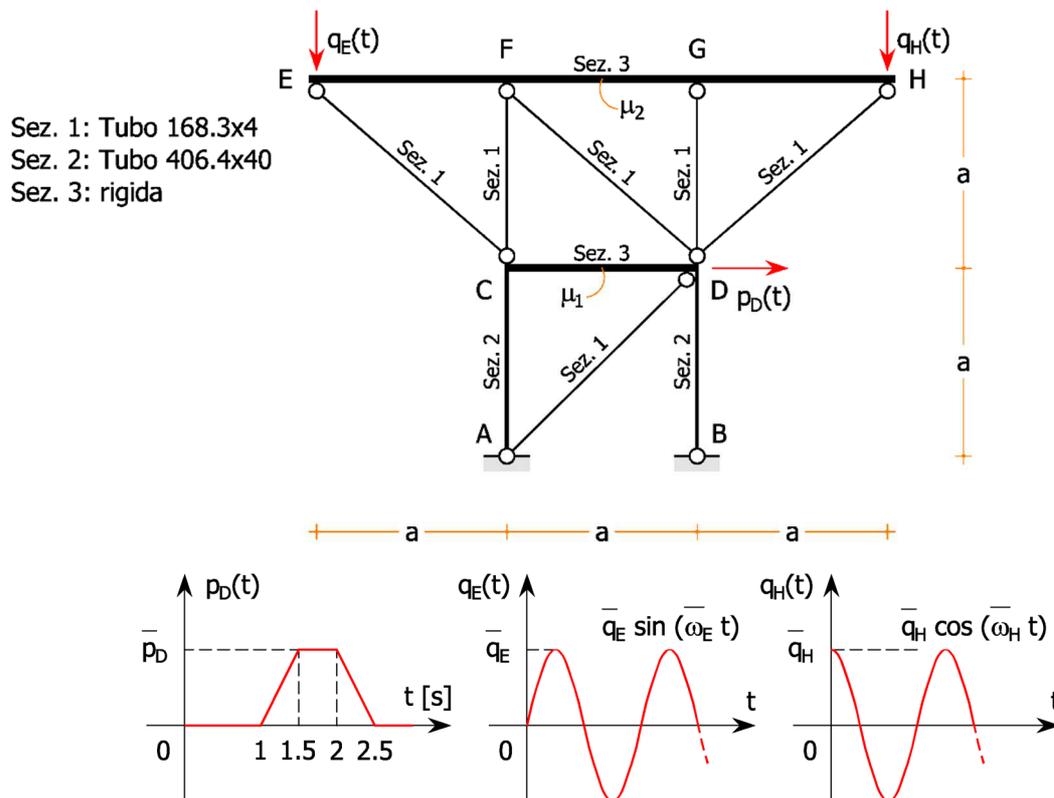


Prova d'esame del 27 giugno 2017

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.



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

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare inestensibili le travi di sezione 2), 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 dello spostamento orizzontale del punto D e di quello verticale del punto H;
 - determinare, se possibile, il valore della massa distribuita μ_2^* tale per cui la prima frequenza naturale della struttura risulta $f_1 = 3$ 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 della massa distribuita μ_2^* .

[15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$a = (M/125)$ mm, $\mu_1 = (M/250)$ kg/m, $\mu_2 = (M/125)$ kg/m, $\bar{p}_D = (M/2000)$ kN, $\bar{q}_E = \bar{q}_H = (M/20000)$ kNm, $\bar{\omega}_E = \bar{\omega}_H = 10\pi$ rad/s, dove $M =$ matricola.



Prova d'esame del 27 giugno 2017 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza a [mm]	Massa distribuita μ_1 [kg/m]	Massa distribuita μ_2 [kg/m]
	Carico di riferimento \bar{p}_D [kN]	Carico di riferimento $\bar{q}_E = \bar{q}_H$ [kN]

Modo i	Modello semplificato		Modello FEM	
	Frequenza f_i [Hz]		Frequenza f_i [Hz]	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. orizz. u_D [mm]				
Spost. vert. w_H [mm]				
Massa distrib. μ_2^* [kg/m]				