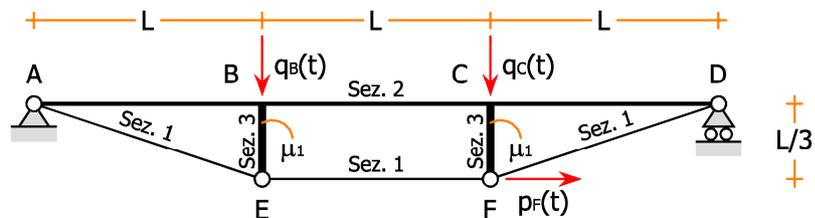


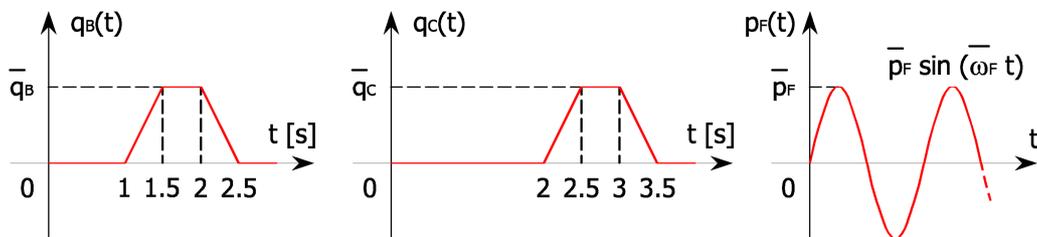
Prova d'esame del 10 gennaio 2017

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. Masse distribuite per unità di lunghezza, μ_1 , sono presenti sulle travi di Sez. 3.

Sez. 1: tondo $\phi 40$
 Sez. 2: IPE 500
 Sez. 3: HE 200 A



Sulla struttura agiscono i carichi dinamici definiti dai grafici sottostanti.



Si assuma un rapporto di smorzamento $\xi = 5\%$ per i primi 2 modi di vibrare e 2.5% per quelli superiori.

- a) Assumendo opportune ipotesi semplificative (considerare rigide le travi di Sez. 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 degli spostamenti verticali di B e C e di quello orizzontale di F in funzione del tempo;
 - determinare, se possibile, il valore del diametro ϕ^* delle aste di Sez. 1 per cui la prima frequenza naturale risulti $f_1 = 4$ 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 ϕ^* .

[15 punti]

Valori numerici da utilizzare nel calcolo:

$L = (M/100)$ mm, $\mu_1 = (M/100)$ kg/m, $\bar{q}_B = \bar{q}_C = (M/2500)$ kN, $\bar{p}_F = (M/10000)$ kN, dove $M =$ matricola;

inoltre, $\bar{\omega}_F = 4\pi$ rad/s.



Prova d'esame del 10 gennaio 2017 – Risposte

Cognome	Nome	Matricola M

Lunghezza L [mm]	Massa distribuita μ_1 [kg/m]	Carico di riferimento $\bar{q}_B = \bar{q}_C$ [kN]	Carico di riferimento \bar{p}_F [kN]

Modo i	Modello semplificato		Modello FEM	
	Frequenza f_i [Hz]		Frequenza f_i [Hz]	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
Quantità	Valore min	Valore max	Valore min	Valore max
Spost. vertic. w_B [mm]				
Spost. vertic. w_C [mm]				
Spost. orizz. u_F [mm]				
Diametro ϕ^* [mm]				