

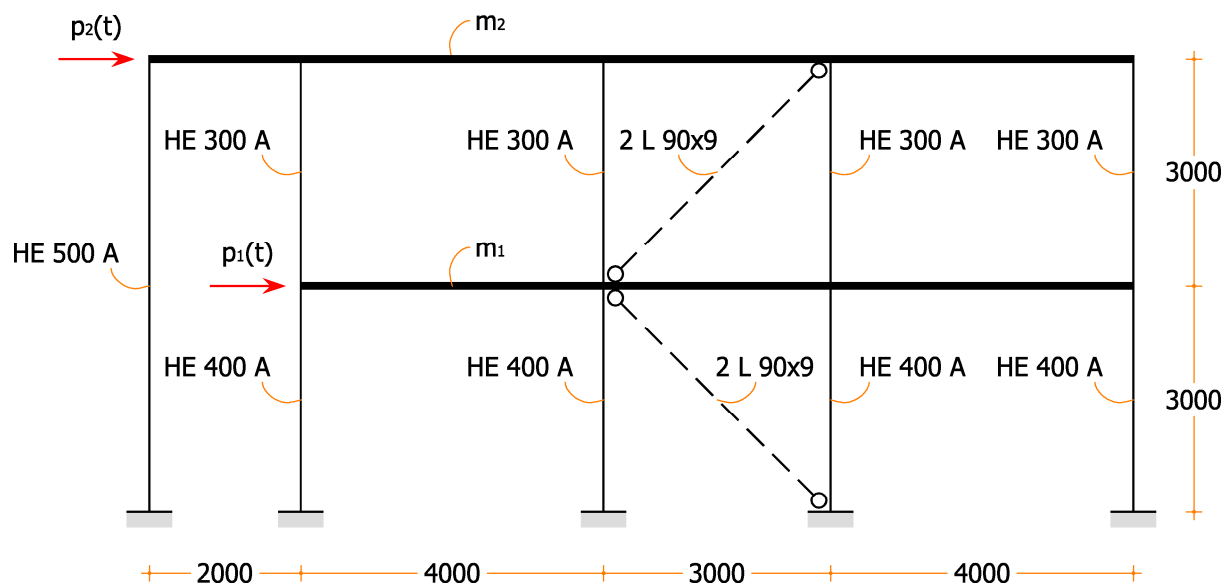


## Prova d'esame del 13 dicembre 2010

Studiare il comportamento dinamico del telaio piano mostrato in figura, costituito da piedritti di acciaio (modulo di Young  $E = 210 \text{ GPa}$ , densità  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$ ) e traversi rigidi, soggetto alle seguenti forze di piano variabili nel tempo:

$$p_1(t) = p_{1\max} \cos(\pi t), \quad p_2(t) = p_{2\max} \sin(2\pi t).$$

N.B. Tutte le dimensioni in figura sono espresse in mm.



- Eeguire uno studio preliminare della struttura, assimilandone la risposta a quella di un equivalente sistema a due gradi di libertà. In questo caso,
  - scrivere le equazioni d'equilibrio dinamico che governano il problema;
  - determinare le frequenze proprie e i modi propri di vibrare della struttura.
- Successivamente, eseguire l'analisi della struttura con l'ausilio dell'elaboratore elettronico (utilizzando un metodo di calcolo ed un software a scelta). In particolare,
  - determinare la risposta dinamica della struttura in presenza delle forzanti  $p_1$  e  $p_2$ ;
  - calcolare le caratteristiche della sollecitazione nei piedritti e tracciarne i diagrammi, individuandone i valori massimi e le sezioni dove questi si manifestano.

**Nota: la modellazione delle aste diagonali di controvento (mostrate in figura con linea tratteggiata) è facoltativa, ma sarà considerata ai fini della valutazione dell'esame.**

Valori numerici da utilizzare per il calcolo:

$$m_1 = 45000 \text{ kg}, \quad m_2 = 35000 \text{ kg}; \quad p_{1\max} = 200 \text{ kN}, \quad p_{2\max} = 100 \text{ kN}.$$

Tempo a disposizione per la prova: 2 ore e 30 minuti.