

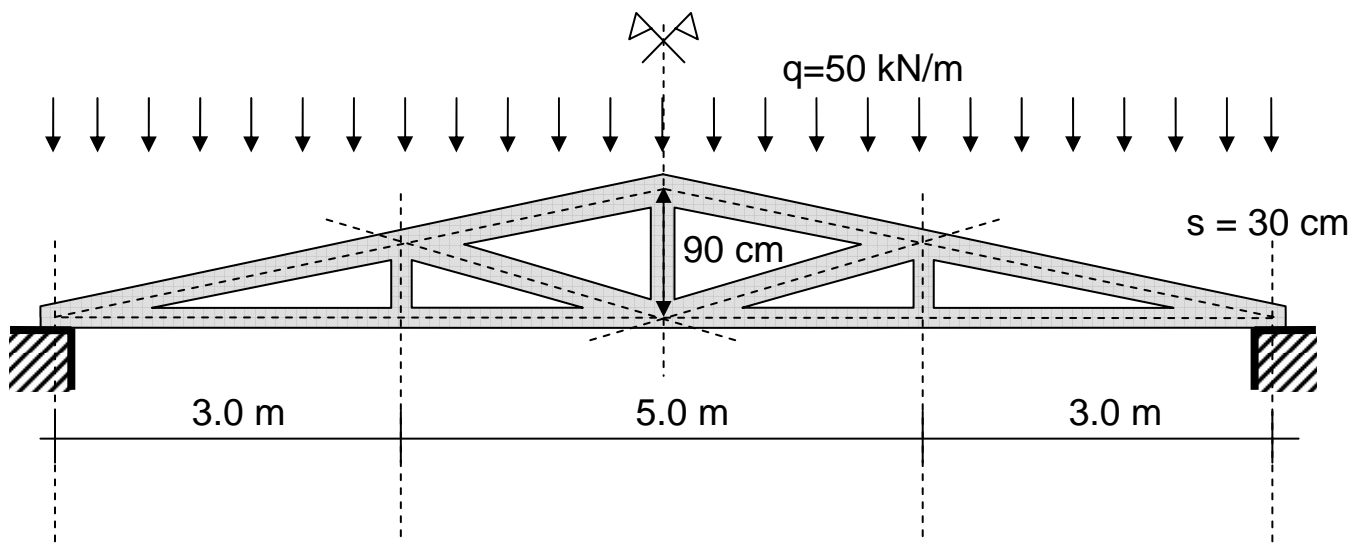
Università di Bergamo, Dipartimento di Ingegneria
Corso di MECCANICA COMPUTAZIONALE DEI SOLIDI
E DELLE STRUTTURE

A.A. 2012-2013

Docente: Prof. Giuseppe Cocchetti

10 maggio 2013

La trave rappresentata in figura è in calcestruzzo e sostiene una parte di una copertura di un capannone, il cui carico è identificabile come uniformemente distribuito $q = 50 \text{ kN/m}$ (per unità di lunghezza in proiezione orizzontale).



Assumendo, per semplicità operativa, che il carico assegnato includa anche il peso proprio della trave stessa, che lo spessore "s" (fuori piano) sia uniforme di 30 cm e che ogni elemento rettilineo della trave sia caratterizzato da una sezione trasversale rettangolare di $30 \times 15 \text{ cm}$, determinare la risposta tenso-deformativa ai carichi assegnati supponendo un comportamento elastico, lineare e isotropo del materiale ($E = 30 \text{ GPa}$, $\nu = 0.15$) assunto omogeneo, utilizzando almeno una delle seguenti modellizzazioni:

- 1) un approccio con elementi finiti di trave (orizzontali) di tipo "Eulero-Bernoulli", ciascuno con sezione costante di altezza pari alla media delle altezze delle sezioni poste alle estremità dell'elemento finito (schematizzare la sezione trasversale con due rettangoli, rispettivamente per i correnti all'estradosso e all'intradosso, trascurando la presenza degli elementi verticali e diagonali);
- 2) un approccio con elementi finiti di biella (travatura reticolare);
- 3) un approccio con elementi finiti di trave di tipo "Eulero-Bernoulli" o, eventualmente, di tipo "Timoshenko" (telaio), modellizzando con un elemento finito ognuno dei tratti rettilinei;
- 4) un approccio con elementi finiti piani in condizioni di sforzo piano ("plane stress").

Rappresentare graficamente lo spostamento massimo della trave e la rotazione in corrispondenza dell'asse degli appoggi al variare del numero di elementi finiti utilizzati. Confrontare i risultati con quelli ottenibili mediante un approccio analitico (PLV e/o Linea Elastica), con modello di trave orizzontale a sezione variabile (escludendo eventuali contributi deformativi a taglio, ovvero i contributi degli elementi verticali e diagonali).

Determinare gli sforzi principali massimi nella struttura (distinguendoli, nel caso 4, da eventuali concentrazioni di sforzo).