

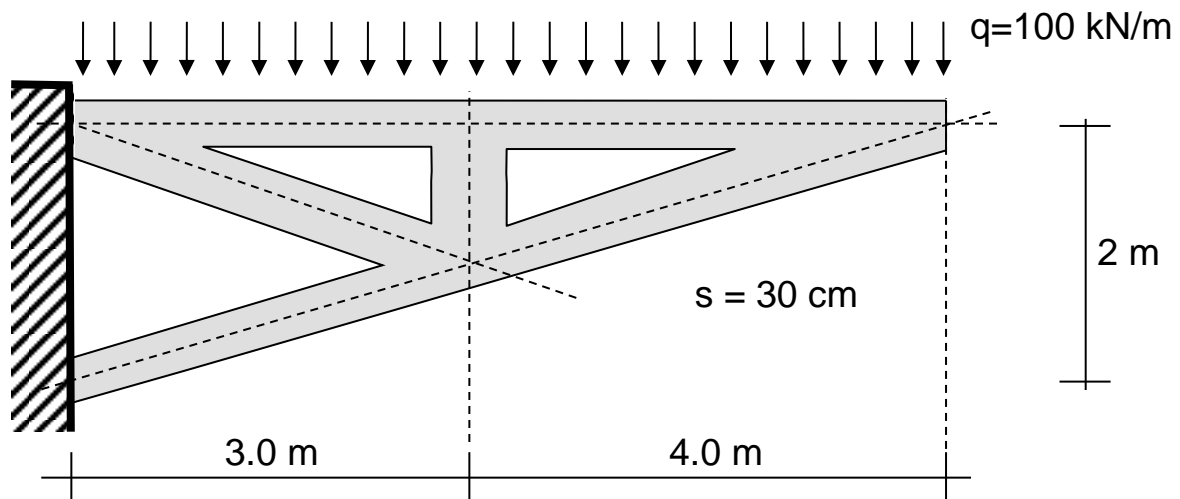
Università di Bergamo, Dipartimento di Ingegneria (Dalmine)
Corso di MECCANICA COMPUTAZIONALE DEI SOLIDI
E DELLE STRUTTURE

A.A. 2013-2014

Docente: Prof. Giuseppe Cocchetti

28 aprile 2014

La mensola rappresentata in figura è in calcestruzzo e sostiene un carico uniformemente distribuito $q = 100 \text{ kN/m}$ (per unità di lunghezza). La lunghezza totale, in proiezione orizzontale, è $L = 7 \text{ m}$.



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 $30 \times 30 \text{ cm}$, 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:

- 1) un approccio con elementi finiti di biella (travatura reticolare). Inoltre, verificare se lo spostamento massimo risulta o no inferiore a $L/500$.

OPZIONALE

Risolvere il problema utilizzando anche uno o più dei seguenti casi:

- 2) *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 interni);*
- 3) *un approccio con elementi finiti di trave di tipo "Eulero-Bernoulli" o, eventualmente, di tipo "Timoshenko" (telaio), modellando 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 mensola ed, eventualmente, la rotazione in corrispondenza dell'estremo libero 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 interni).

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