

CORSO DI MODELLAZIONE STRUTTURALE

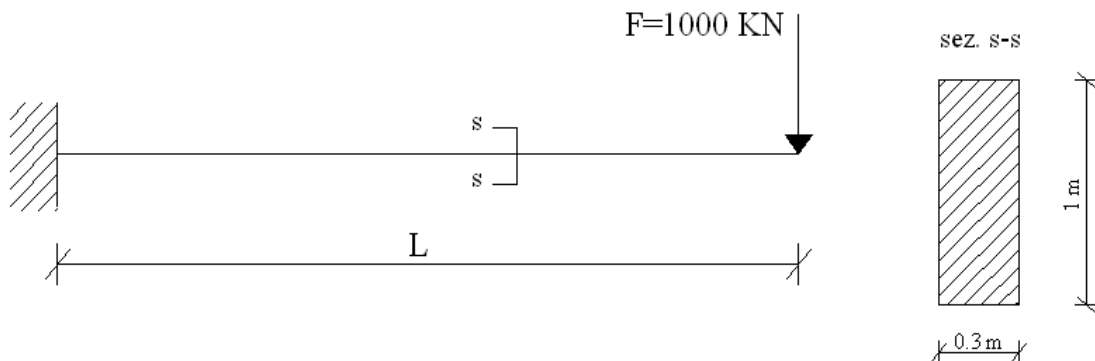
Prof. Ing. Mario Pasquino

a.a. 2012-2013

Esercitazioni mediante SAP2000

Tutor: dott. ing. Donato Cancellara

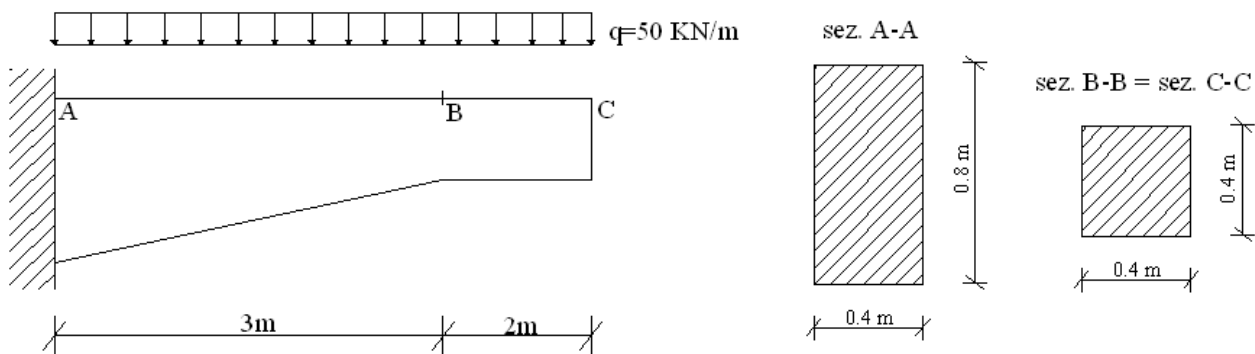
Es. 1 (influenza della deformabilità tagliante: calcolo manuale / calcolo con SAP2000)



($E=25 \text{ KN/mm}^2=25.000 \text{ MPa}$; $\nu=0.25$) per $L=1 \text{ m}$; 2 m ; 5 m ; 8 m

- Calcolare manualmente l'abbassamento della trave nella sezione di estremità, trascurando e considerando la deformabilità tagliante;
- calcolare con il codice di calcolo SAP2000 la medesima trave attivando e disattivando la deformabilità tagliante;
- per la sola trave con $L=5 \text{ m}$ eseguire una modellazione con elementi bidimensionali a 4 nodi, adottando differenti livelli di discretizzazione (5×1 ; 10×2 ; 20×4) e calcolare l'abbassamento nella sezione di estremità;
- confrontare i risultati ottenuti dal calcolo manuale con quelli derivanti dalla risoluzione eseguita con il codice di calcolo SAP2000.

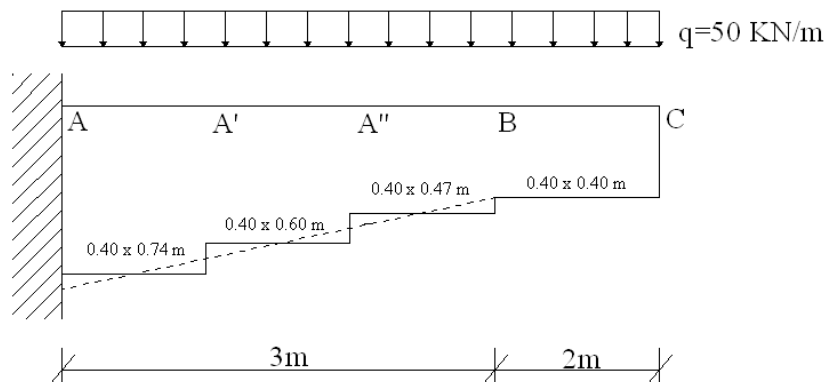
Es. 2 (elementi frame a sezione variabile: calcolo manuale / calcolo con programma FEM)



($E = 25 \text{ kN/mm}^2$; $\nu = 0.25$)

- Calcolare l'abbassamento nella sezione C-C modellando la trave con il SAP2000 adottando elementi frame a sezione variabile;
- calcolare l'abbassamento nella sezione C-C discretizzando la trave a sezione variabile con una successione di travi a sezione costante: eseguire il calcolo manualmente, tramite integrazione della linea elastica, e tramite il codice di calcolo SAP2000.

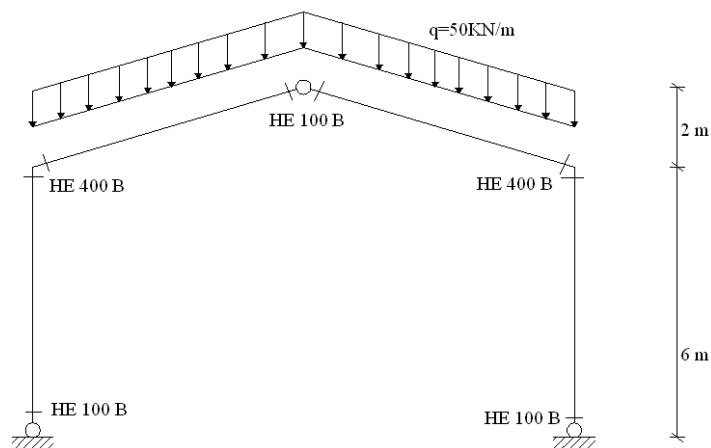
Possibile discretizzazione:



- Confrontare i risultati ottenuti dal calcolo manuale con quelli derivanti dalla risoluzione eseguita con il codice di calcolo SAP2000.

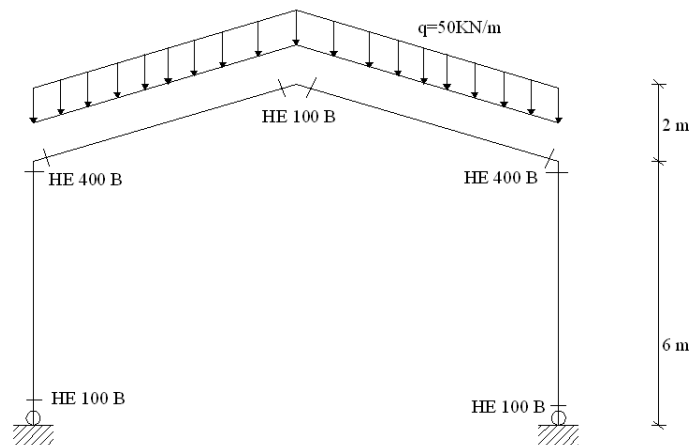
Es. 3 (portale isostatico – portale iperstatico. Influenza della variabilità della sezione trasversale di un elemento strutturale nella definizione dei vincoli interni ed esterni)

SCHEMA (A)

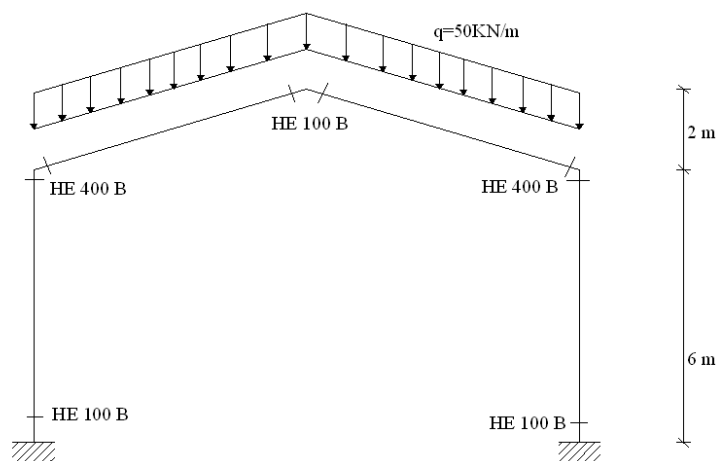


Calcolare manualmente e mediante il codice di calcolo SAP2000 le reazioni vincolari e i diagrammi della sollecitazione (N, M, T).

SCHEMA (B)

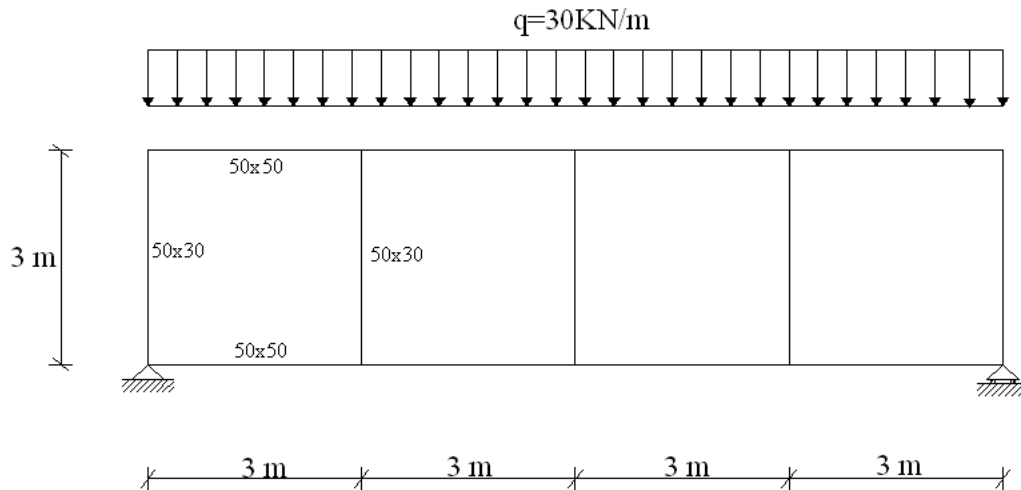


SCHEMA (C)

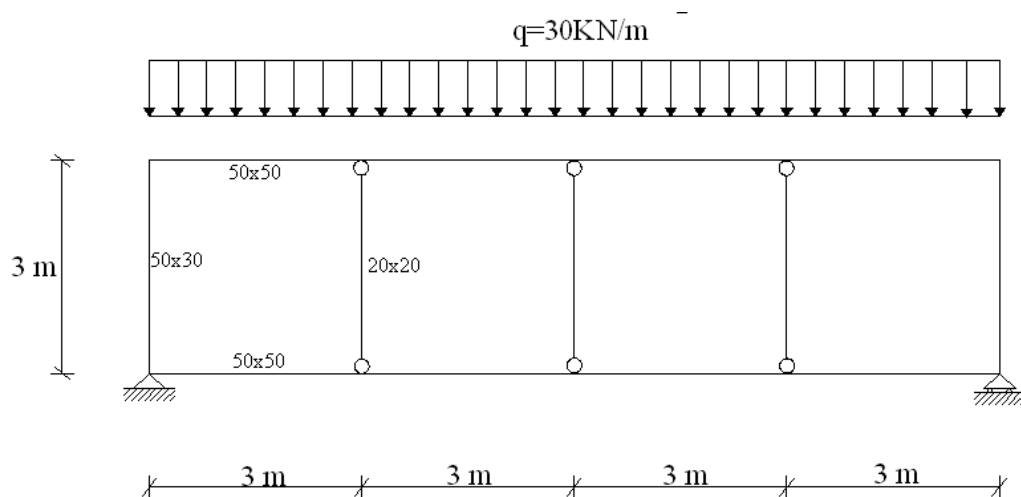


- Calcolare mediante il codice di calcolo SAP2000 le reazioni vincolari e i diagrammi della sollecitazione (N, M, T);
- confrontare i risultati ottenuti per gli schemi (A), (B) e (C).

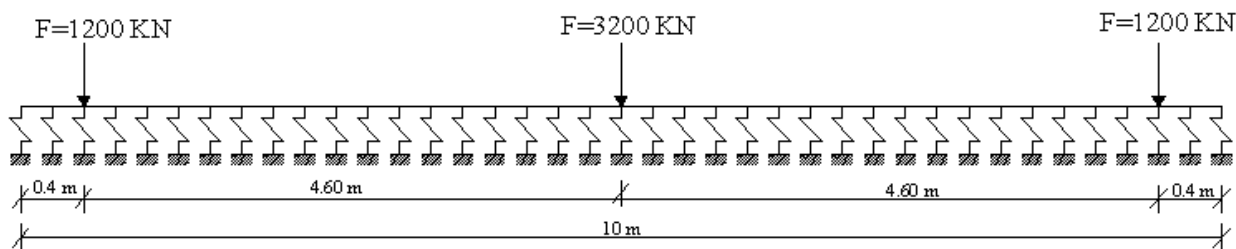
Es. 4 (definizione dei vincoli interni: la trave Vierendeel)



- Considerando per il corrente sup. ed inf. una sezione trasversale 50x50cm e per i montanti una sezione trasversale 50x30cm, calcolare (mediante il codice di calcolo SAP2000) i diagrammi della sollecitazione (N, M, T). Si osservi il comportamento a telaio della trave Vierendeel con la presenza di N, M, T in tutti gli elementi costituenti la trave.
- Considerando per il corrente sup. ed inf. una sezione trasversale 50x50cm e per i montanti una sezione trasversale 20x20cm (ad eccezione dei montanti di estremità aventi sezione 50x30cm), calcolare (mediante il codice di calcolo SAP2000) i diagrammi della sollecitazione (N, M, T). Si confrontino i risultati ottenuti con quelli derivanti dalla semplificazione dei montanti interni con dei pendoli estensibili assialmente che non creano alcuna sconnessione al corrente sup. ed inf.



Es. 5 (trave elastica su suolo elastico)



Valutare le sollecitazioni, gli spostamenti e le pressioni sul terreno di una trave di fondazione su suolo elastico, lunga 10 m con sezione trasversale 2.40×0.70 m e caricata da azioni concentrate come rappresentato in figura. Si consideri un modulo di elasticità della trave $E = 30500$ MPa e una costante di sottofondo del terreno di fondazione $c = 20000$ kN/m³. ($\lambda = 23$)

Utilizzando il SAP2000, seguire due differenti metodologie di calcolo:

1. discretizzare la trave di fondazione con elementi frame da 0.20 m e ad ogni nodo si inserisca puntualmente una molla traslazionale avente rigidezza proporzionale alla costante di sottofondo c . Riportare il diagramma del momento flettente e del taglio per la trave di fondazione, il diagramma degli spostamenti assoluti della trave, il diagramma delle reazioni esplicitate dalle molle e il diagramma delle pressioni sul terreno;
2. modellare la trave di fondazione come un unico elemento frame ed assimilare il suolo di fondazione ad un letto di molle lineare avente rigidezza proporzionale alla costante di sottofondo c . Riportare il diagramma del momento flettente e del taglio per la trave di fondazione, il diagramma degli spostamenti assoluti della trave, il diagramma delle reazioni esplicitate dalle molle e il diagramma delle pressioni sul terreno;
3. calcolare la medesima trave tramite integrazione della linea elastica della trave su suolo elastico alla Winkler;
4. confrontare i risultati ottenuti dal calcolo manuale con quelli derivanti dalla risoluzione eseguita con il codice di calcolo SAP2000 secondo le due differenti metodologie. Eseguire il confronto in termini di spostamenti assoluti della trave.

Es. 6 (calcolo di una piastra rettangolare)

Si consideri una piastra rettangolare in c.a. ($E = 30500$ MPa; $\nu = 0.2$) avente una base $a = 5.8$ m, un'altezza $b = 7$ m ed una spessore di 0.5 m. Si consideri tale piastra appoggiate sui quattro bordi e caricata dall'azione idrostatica dell'acqua agente sull'intera superficie $a \times b$.

Si calcoli manualmente il valore dello spostamento che subisce la piastra nella zona centrale ($a/2$; $b/2$) e i massimi valori del momento flettente valutati rispetto ai due assi complanari al piano della piastra.

Confrontare i valori ottenuti dal calcolo con quelli restituiti dal SAP2000 a valle di un'attenta modellazione della struttura con *elementi shell* e di una oculata assegnazione del carico simulante l'azione idrostatica della massa d'acqua.

Matricola _____

Studente: _____