

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA MECCANICA

PROGETTAZIONE ASSISTITA DA COMPUTER I

PROVA DI ESAME DEL ___/___/___

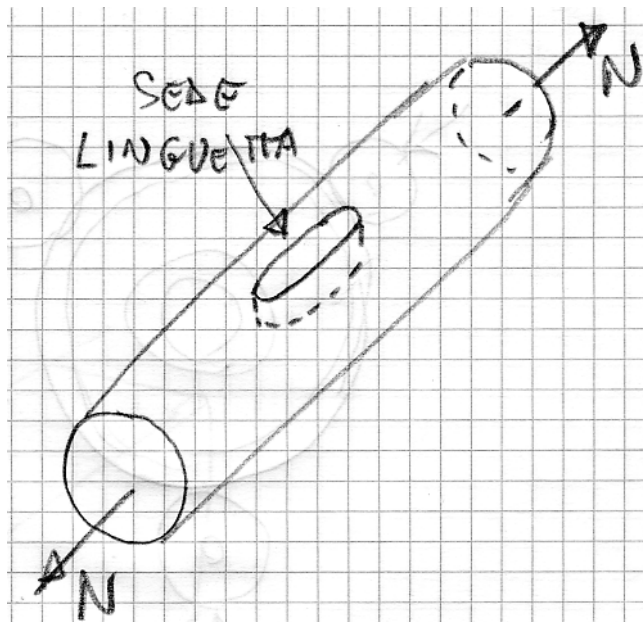
ALLIEVO _____ MATRICOLA _____

Data l'ALBERO CON SEDE PER LINGUETTA mostrato in Figura, proporre uno schema di elaborazione di un modello FEM in grado di valutarne IL FATTORE DI CONCENTRAZIONE DELLE TENSIONI (KT) IN PRESENZA DI SOLLECITAZIONI DI FORZA NORMALE, indicando:

- La struttura e le ipotesi generali del modello
- Il/i tipo/tipi di elemento/elementi che si ritiene più opportuno impiegare
- Le eventuali considerazioni di simmetria che si ritiene possibile utilizzare
- La geometria del modello ad EF (anche con una rappresentazione grafica)
- La disposizione dei vincoli
- La disposizione dei carichi
- Gli eventuali limiti da imporre sulla geometria della struttura ai fini della validità del modello proposto
- Le eventuali zone della struttura nelle quali il modello non è in grado di riprodurre correttamente lo stato di tensione

Note generali:

1. Si richiede di fare il possibile per ridurre le dimensioni (in termini di numero di g.d.l.) del modello



Ipotesi generali e struttura del modello

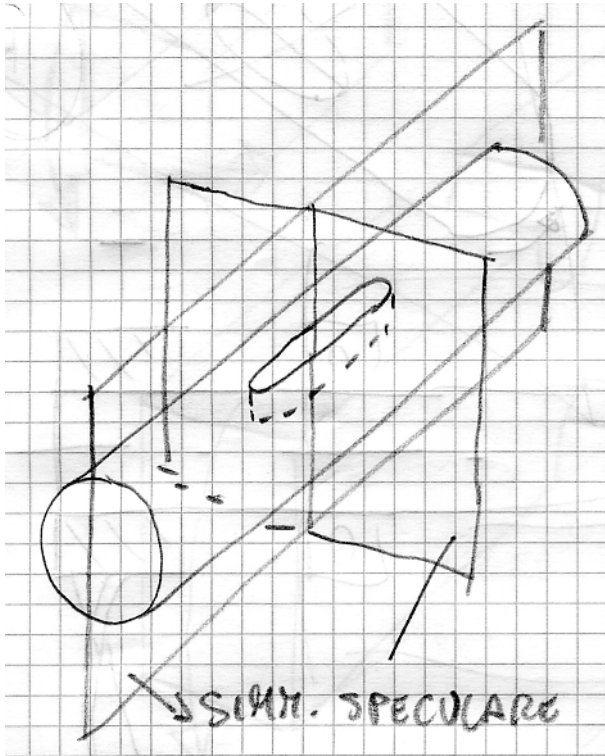
La struttura deve necessariamente essere trattata come un corpo tridimensionale.
Per aumentare l'efficienza e l'accuratezza dell'analisi è possibile ricorrere ad un approccio a sottostrutture.

Tipo/tipi di elemento/elementi che si ritiene più opportuno impiegare

Il modello deve essere costruito con elementi "brick" 3D.
Tali elementi hanno tipicamente 8 o 20 nodi, ciascuno con tre gradi di libertà, corrispondenti alle tre componenti di spostamento.

Eventuali considerazioni di simmetria che si ritiene possibile utilizzare

La struttura presenta due piani di simmetria speculare, uno longitudinale passante per l'asse dell'albero e per il piano medio della sede per linguetta e l'altro ortogonale all'asse dell'albero e passante per la mezzeria della sede linguetta (vedi figura)



Geometria del modello ad EF (anche con una rappresentazione grafica che indichi sommariamente la disposizione degli elementi, i carichi ed i vincoli)

Il modello sarà costruito rappresentando, grazie alle simmetrie, $\frac{1}{4}$ del volume totale dell'albero.

I nodi saranno di dimensioni inferiori in prossimità della sede per linguetta (dimensioni minime di circa $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{10}$ dei relativi raggi di raccordo).

Nel caso si intenda adottare un approccio per sottostrutture si abbinerà al modello "coarse" un modello "refined" rappresentante la sola zona della linguetta (vedi un possibile esempio in figura)

VINCOLI

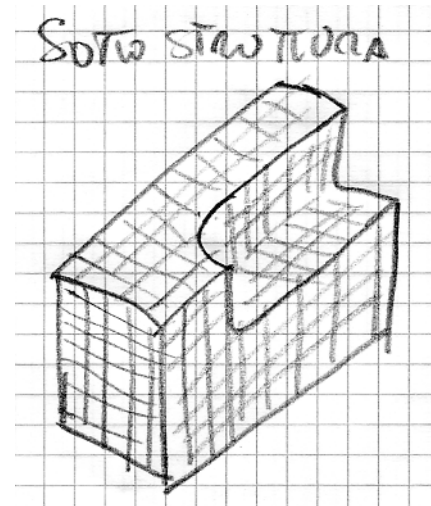
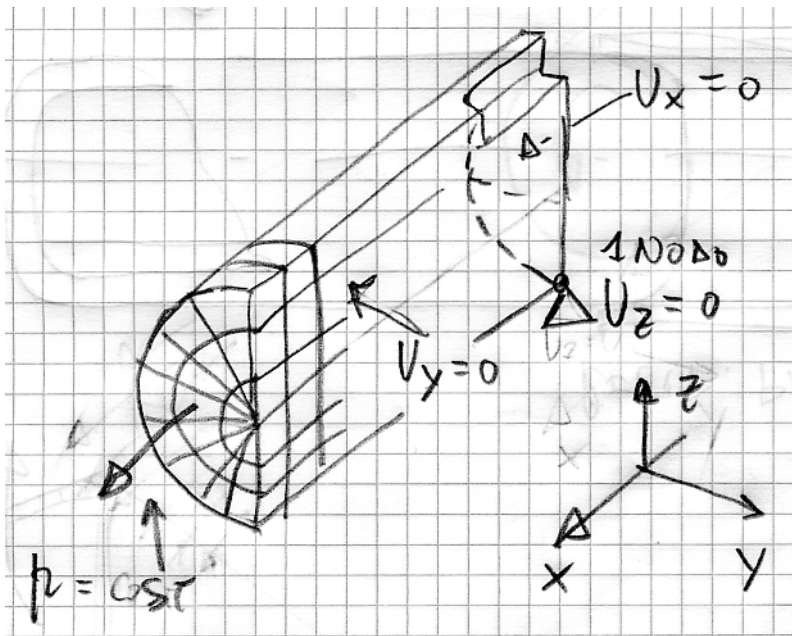
Dato che il carico è simmetrico rispetto ad entrambi i piani di simmetria, le condizioni di vincolo da imporre sono (tenuto conto degli effettivi g.d.l. del modello e del SR mostrato in Figura):

- $U_Y=0$ sul piano di simmetria longitudinale
- $U_X=0$ sul piano di simmetria trasversale

Dato che il modello conserverebbe ancora la possibilità di una traslazione rigida in direzione "Z", si impone anche un vincolo $U_Z=0$ su un nodo qualsiasi.

CARICHI

La condizione di carico può essere imposta semplicemente con una pressione uniforme agente sulla faccia di estremità del modello in direzione "X".



Note