Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454



Design Simulation

www.lista.it

FemDesigner for Alibre

Primo esercizio: analisi non lineare

ulteriore materiale disponibile in www.femdesigner.it

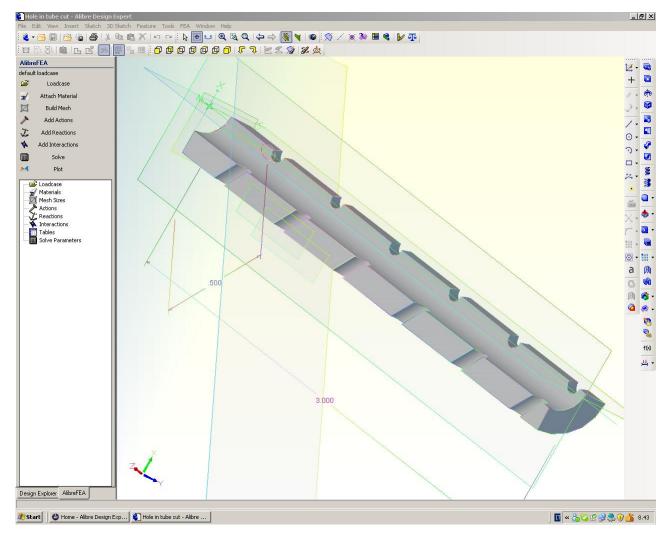


Fig. 1 – In questo primo esercizio esaminiamo le sollecitazioni su un tratto di tubo in pressione che presenta 12 forature oblique trasversali, con il solo scopo di consentire ad un neofita di svolgere compiutamente e in poco tempo una prima analisi. Di questo problema si dispone del modello CAD Alibre di un solo quarto di sezione. Importiamo la parte nel CAD Alibre leggendola da *Documenti/FEMProjects/tutorials/Hole in tube cut.AD_PRT*, file caricato. con l'installazione di FemDesigner, ed apriamo il menù FEA così caricato dentro il CAD Alibre. Si apre il menù ad albero *AlibreFEA* a sinistra dell'area grafica di lavoro in Alibre.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454





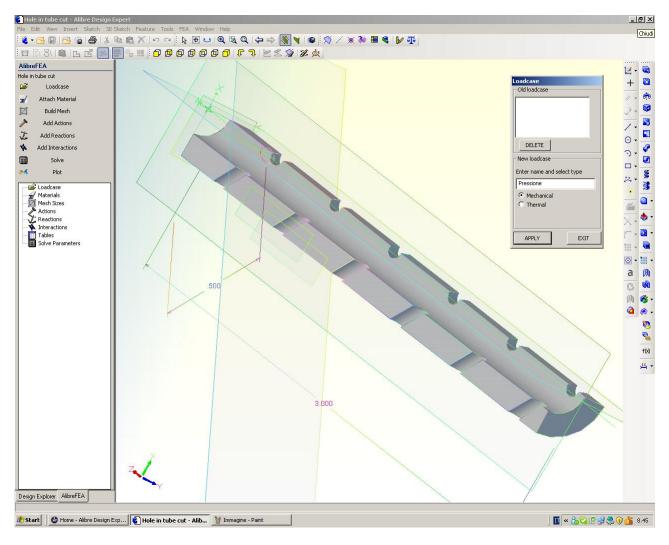


Fig. 2 – Clicchiamo in *Loadcase* nell'albero a sinistra per battezzare con *Pressione* la nostra analisi. Spuntiamo in *Meccanico* per indicare un'analisi di tipo strutturale e clicchiamo in *Apply* nella finestra in figura, in modo da caricare il file di analisi per successivi esami ed integrazioni e poi clicchiamo in *Exit*.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454





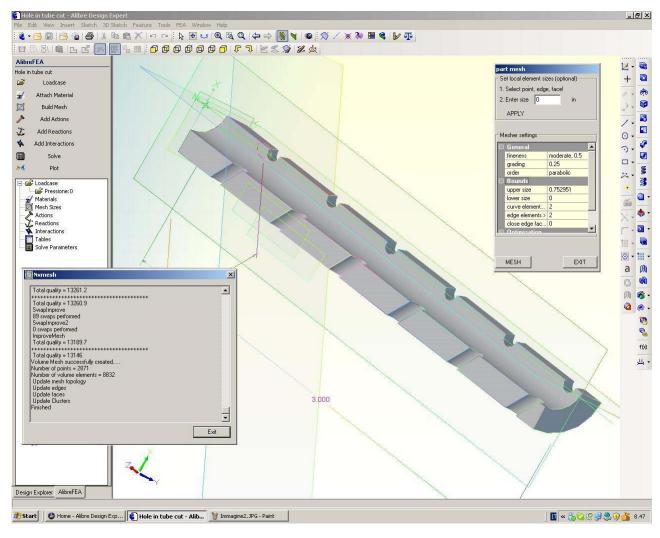


Fig. 3 – Clicchiamo in *Build Mesh* nell'albero a sinistra ed accettiamo la meshatura standard che ci viene proposta cliccando in *Mesh* (nella finestra *Part mesh* a destra in figura). Una nuova finestra di dialogo (a sinistra in figura) ci informa sulla progressione della meshatura che termina con *Finished*. Si può a questo punto cliccare in *Exit*.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454

www.lista.it





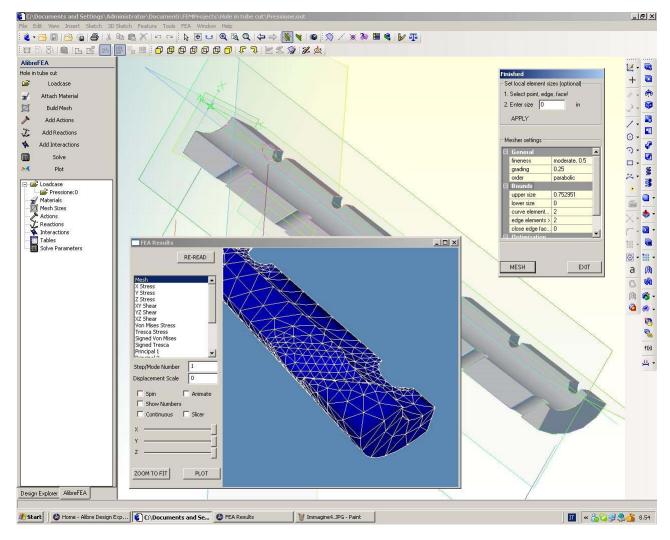


Fig. 4 – Cliccando in *Plot* (ultima voce dell'albero a sinistra) si può controllare in una nuova finestra *FEA Results* il risultato grafico della meshatura. In questa finestra valgono i controlli standard di Alibre e quindi:

ZOOM = rotellina del mouse o drag con tasto destro del mouse premuto

PAN = drag con rotellina o tasto centrale del mouse premuto

ROTATE = drag con tasti destro e sinistro del mouse premuti simultaneamente

Accettiamo la mesh proposta, oppure cambiamo i settaggi di meshatura (in figura, nella finestra a destra), riprocessiamo cliccando in *Mesh* ed esaminiamo il nuovo risultato rileggendolo nella finestra *FEA Results* (a sinistra in figura) dopo aver cliccato in *Re-read*.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454





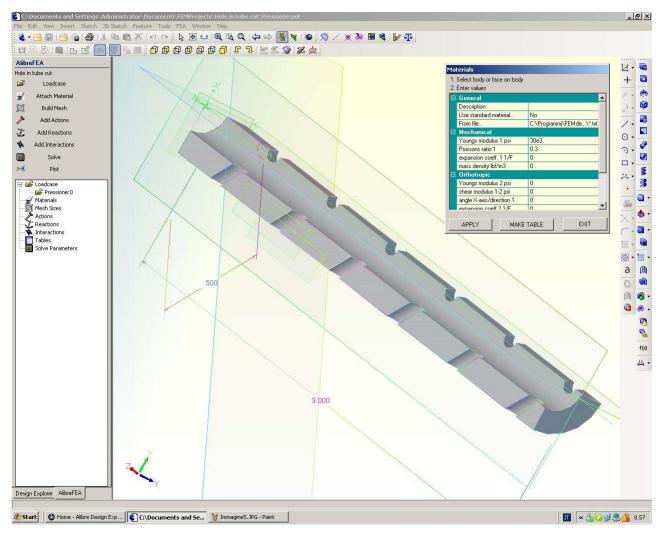


Fig. 5 – Scegliamo un materiale per il nostro pezzo, cliccando in *Attach Material* nell'albero a sinistra ed imputando ad esempio 30e3 per il modulo di Young e 0.3 per Poissons. Dal momento che il pezzo in Alibre è stato disegnato con unità di misura lineare inches, con 30e3 abbiamo il modulo di Young in ksi (cioè 1000 volte psi (lb/in²) e quindi anche sollecitazioni in ksi; se avessimo posto 30e6 avremmo avuto sollecitazioni in psi.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454

www.lista.it





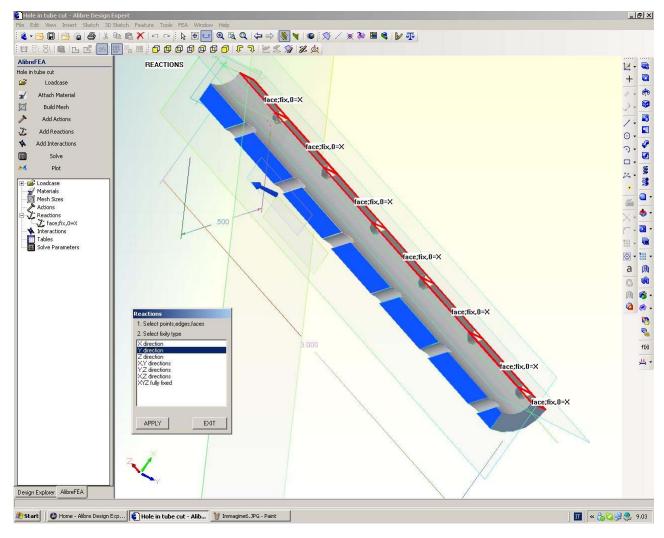


Fig. 6 – Dal momento che stiamo esaminando un quarto di tutto il tubo, imputiamo azioni e reazioni di simmetria per vincolare i tre gradi di libertà. Imputiamo un solo vincolo per faccia per non ancorare il pezzo con reazioni sovrabbondanti. Clicchiamo in *Add Reactions* nell'albero a sinistra e selezioniamo (selezione multipla premendo il tasto Shift) le sette facce piane di un lato (a destra in figura, contornate in rosso) che vincoleremo nella direzione X (X direction) e, cliccato in *Apply*, caricheremo la prima condizione (battezzata automaticamente con 0) di reazione. Parimenti, selezionate le altre sette facce piane (a sinistra in figura, in celeste) le vincoleremo nella direzione y e, cliccato in *Apply*, caricheremo la seconda condizione (1) di reazione. Infine, clicchiamo nella base ed imputiamo come terza condizione (2) il vincolo sulla direzione Z, ricordandoci di chiudere con *Apply* ed *Exit*.

In questo modo abbiamo correttamente vincolato il pezzo senza imputare reazioni sovrabbondanti.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454





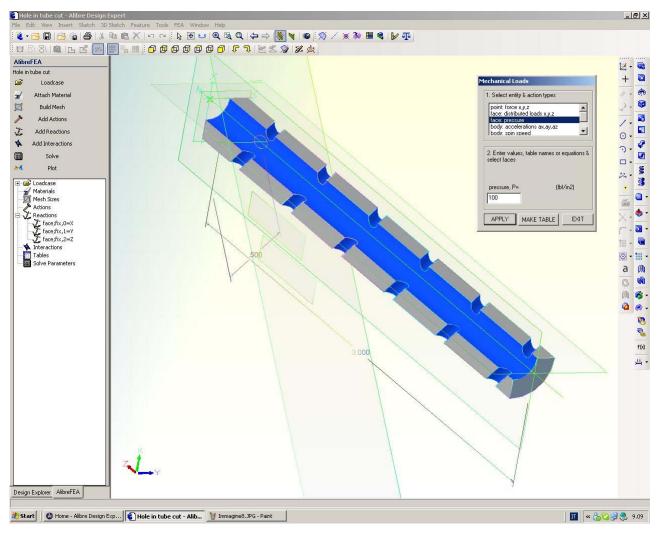


Fig. 7 – Dopo le reazioni dobbiamo ora imputare il carico di pressione. Selezioniamo *Add Actions* dal menù di sinistra, scegliamo *face:pressure* e selezioniamo le 13 superfici curve (in celeste in figura) su cui agirà la pressione. Imputiamo 100 come valore numerico, avendosi psi (lb/in²) come unità di misura, indicata in finestra, per le considerazioni fatte a proposito della fig. 5). Clicchiamo in *Apply* ed in *Exit*.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454





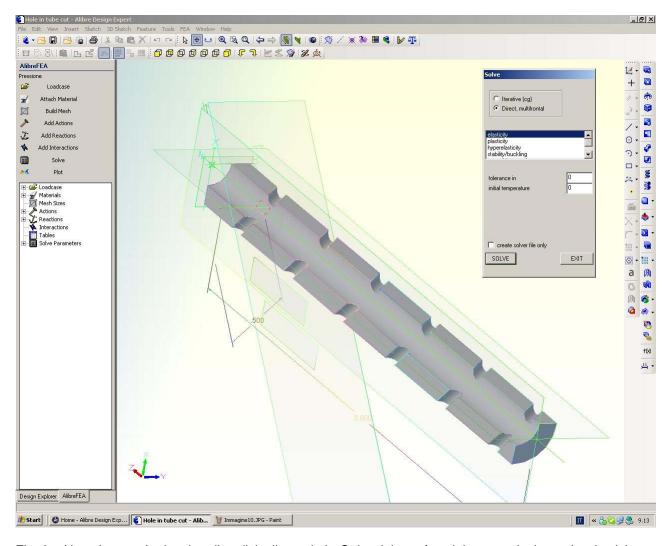


Fig. 8 – Non ci resta che lanciare l'analisi, cliccando in *Solve* dal menù a sinistra e selezionando *elasticity* come tipo di analisi e *Direct* come tipo di solutore. Dopo pochi secondi la finestra di avviso comunica che l'analisi è conclusa (*finished*) e possiamo cliccare in *Exit*. Non entriamo nel merito dei settaggi di simulazione e relativa tolleranza, oggetto di un successivo esercizio.

Prototipazione virtuale, software e consulenze

Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi tel/fax 0445,382056 cell. 335,7572454

www.lista.it





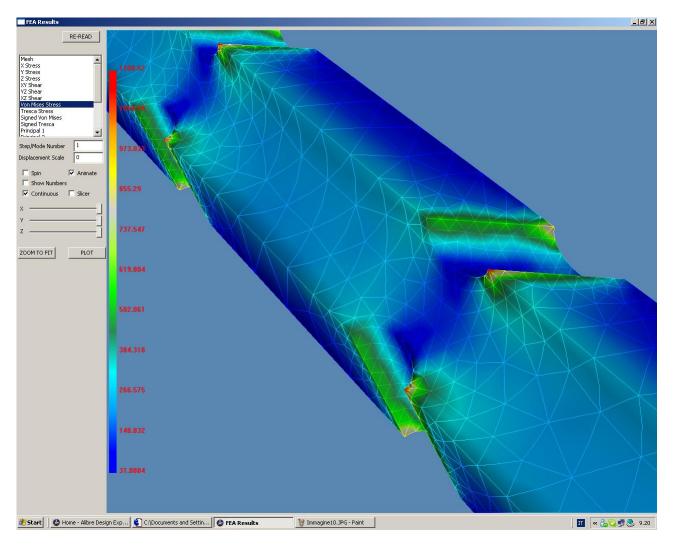


Fig. 9 – Clicchiamo in *Plot* nell'albero a sinistra e controlliamo subito gli spostamenti: ad esempio, verifichiamo che gli spostamenti lungo l'asse y (*Y Displacement*) siano nulli per le facce nelle quali avevamo imputato tale valore, e così per le altre condizioni. Poi esaminiamo sforzi e sollecitazioni, ad esempio chiedendo la visualizzazione delle tensioni di Von Mises e verifichiamo che tutti i fori abbiano la medesima distribuzione di sollecitazione. E' chiaro che, avendo come condizione di carico la pressione a 100 psi, sulla superficie libera dei fori il valore di sollecitazione debba essere congruente con tale valore, a parte i picchi sui bordi dei fori originati artificiosamente dal modello, avendosi esaminato solo un quarto della geometria del tubo anziché il pezzo intero.

Avete completato il Vostro primo esercizio, siete pronti per la tappa successiva, l'analisi non lineare!