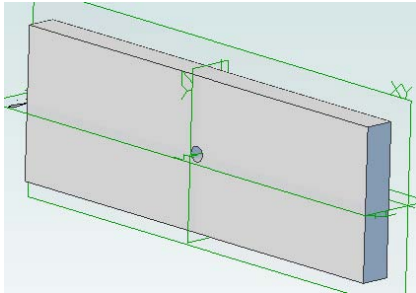


Esempi di validazione accuratezza FEMdesigner AD

Analisi in campo elastico

1. Concentrazione di sollecitazioni su una piastra forata



Da Shigley, Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill, 1^a Ed., 1986, tabella A-23, pagina 673

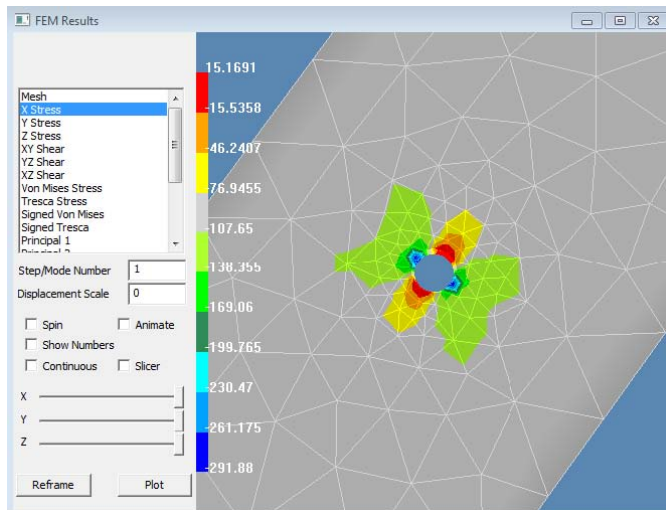
Lunghezza = 15 m; larghezza = 5 m; spessore = 1 m; raggio foro = 0.5 m

modulo di Young = 1000 Pa; rapporto di Poisson = 0

Faccia sinistra incastrata, faccia destra caricata a - 100 Pa

Risultato teorico: massima sollecitazione secondo X = - 312.5

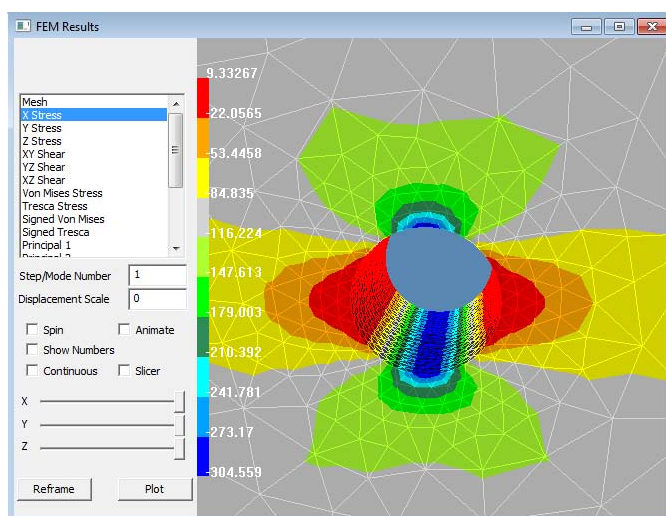
Comparazione con calcolo FEMdesigner AD:



Mesh di default

Massima sollecitazione secondo X = -291.7

Errore = 6.6%



Riduzione a 50 mm
per dimensione mesh sul foro

Massima sollecitazione secondo X = -304.6

Errore = 2.5%

2. Tubo soggetto a pressione interna, vincolo di simmetria radiale

Raggio interno $b = 0.5$; raggio esterno $a = 1$; pressione $q = 10$

Simulazione di una sezione angolare di 5° , vincolo di simmetria gap-to-ground sulla faccia d'angolo e ancora di simmetria sulla faccia inferiore.

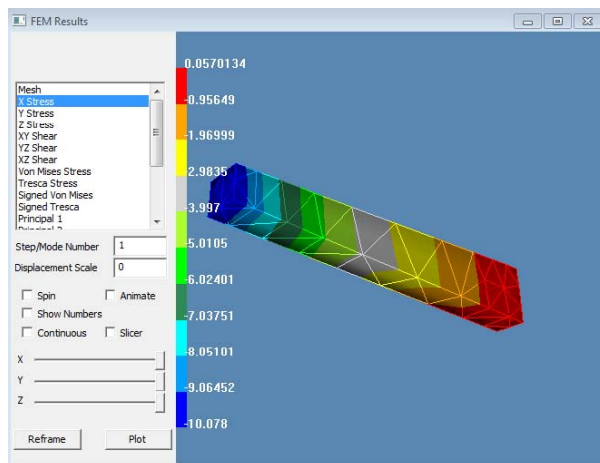
Modulo di Young = $200e3$; rapporto di Poisson = 0.3

Da: Roark's formulas for Stress and Strain, 6^a Ed., Tabella 32, caso 1a:

In b , sollecitazione circonferenziale = $q(a_2+b_2)/[(a_2-b_2)] = 16.67$; sollecitazione radiale = $-q = -10$

In a , sollecitazione circonferenziale = $2 \cdot q \cdot b_2 / (a_2 - b_2) = 6.67$; sollecitazione radiale = 0

Risultati con la mesh di default:



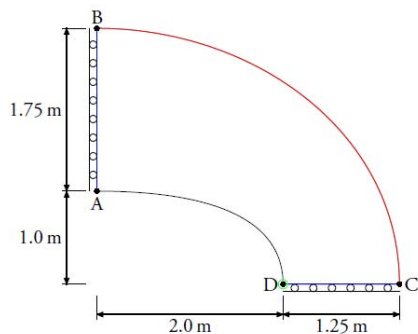
Sollecitazione radiale in $b = -10.08$; errore = 0.8%

Sollecitazione radiale in $a = -0.06$; obiettivo = 0

sollecitazione circonferenziale in $b = 16.7$; errore = 0.3%

sollecitazione circonferenziale in $a = 6.52$; errore = 2.2%

3. Flessione di sezione ellittica, NAFEMS benchmark LE10



Dimensioni in figura sul piano xy, spessore su $z = 0.6\text{ m}$

Modulo di Young = 210 GPa

Rapporto di Poisson = 0.3

Vincoli di simmetria x, y tenuti sul bordo esterno,
 z vincolato in mezzeria.

Carico 1MPa lungo z .

Risultato atteso S_y di sollecitazione lungo Y al foro
sul raggio maggiore ed angolo caricato = 5.38MPa

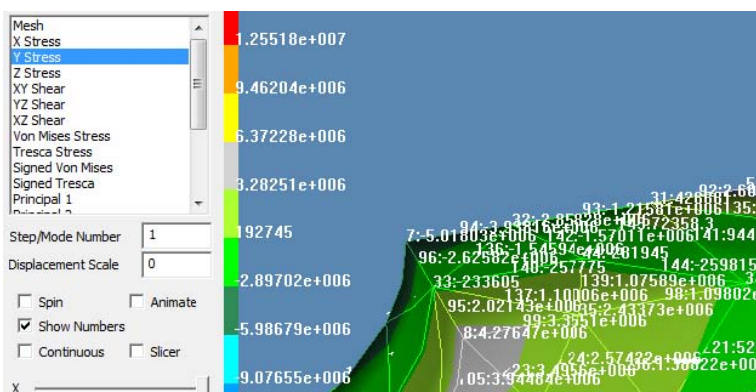
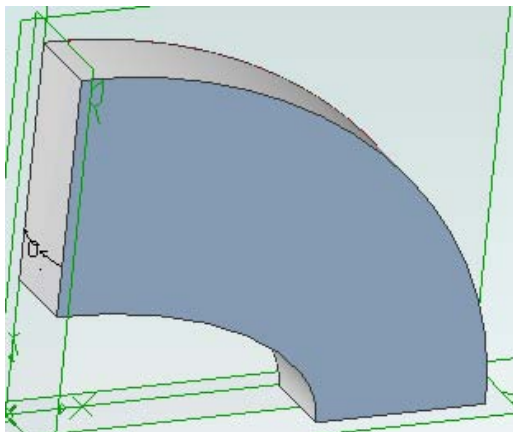
Dal momento che il vincolo z in mezzeria non può ancora essere applicato alla mesh tetraedrica non strutturata della build attuale di FEMdesigner AD integrata in Alibre, viene eseguito il confronto usando anche la versione autonoma FEMdesigner con hex mesh strutturata.

FEMdesigner hex mesh, z vincolato in mezzeria;

$S_y = 5.34\text{ MPa}$ errore=0.4%

FEMdesigner hex mesh, spigolo completamente vincolato

$S_y = 5.15\text{ MPa}$

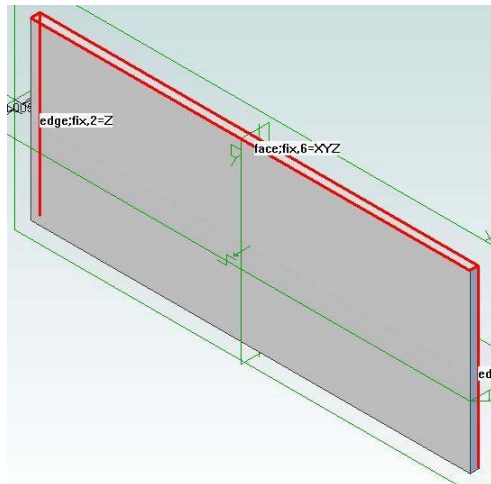


FEMdesigner AD, mesh tetraedrica
non strutturata, spigolo completamente
vincolato, $S_y = 5.01\text{ MPa}$

Errore 6.8% dal risultato teorico
riferito al caso con mesh strutturata

4. Frequenze naturali di una piastra

Riferimento: Blevins, Formula for Natural Frequency and Mode Shape, Van Nostrand Reinhold Company, Inc., 1979, Tabella 11-4, Caso n° 11, Pagina 256.



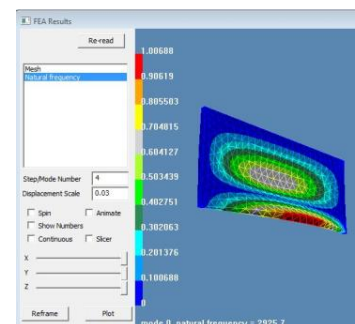
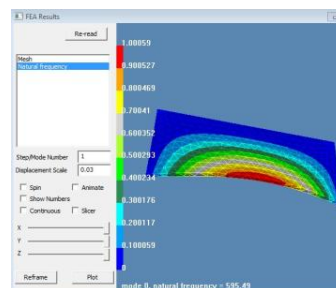
Lunghezza = 0.25m; larghezza = 0.1m; spessore = 0.005m
Densità = 7850 kg/m³

Modulo di Young = 2e11 Pa

Rapporto di Poisson = 0.3

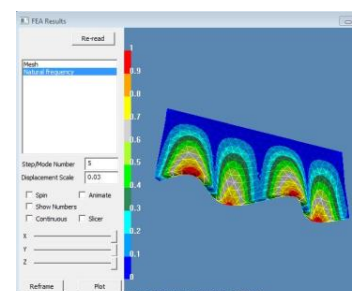
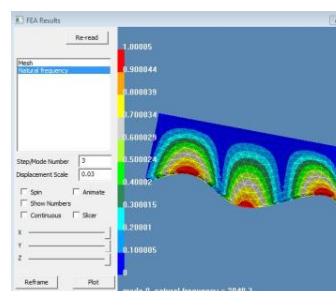
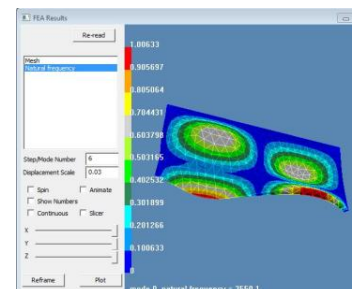
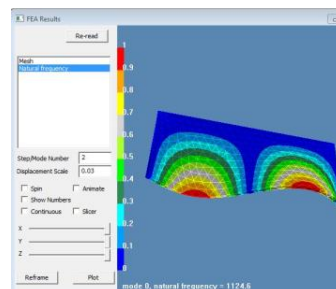
Dimensione elementi sulla faccia = 0.01m

Una faccia lunga completamente vincolata,
le due corte semplicemente supportate



Frequenze naturali calcolate (Hz)

Modo	Obiettivo/risultato		Errore
1	595.7	595.5	0.03%
2	1129.55	1124.6	0.44%
3	2051.79	2048.3	0.17%
4	2906.73	2925.7	0.65%
5	3366.48	3362.4	0.12%



Lista Studio srl
Borgo Belvigo 33
36016 Thiene Vi
Tel. 0445,382056
www.femdesigner.it