

PIASTRE E GUSCI M



INTRODUZIONE AL CORSO

Scuola di Ingegneria e Architettura



Prof. Ing. Francesco Tornabene

Tutor: Ing. Nicholas Fantuzzi



CdL: INGEGNERIA ENERGETICA (LM) (1° e 2° anno)

CdL: INGEGNERIA MECCANICA (LM) (1° anno)

INTRODUZIONE AL CORSO

Scopo del Corso

Fornire le competenze per l'analisi e la progettazione di strutture a sviluppo superficiale. In particolare, le diverse teorie impiegate per modellare piastre e gusci vengono applicate alla risoluzione di problemi dell'ingegneria industriale. Viene enfatizzata l'importanza delle approssimazioni e la loro influenza sui risultati.

Programma/Contenuti

- Teoria delle strutture curve o gusci.
- Teoria delle piastre: rettangolari e circolari.
- I materiali compositi.
- Le principali strutture a guscio.
- Vibrazioni libere e analisi statica.
- Ricostruzione dello stato tensionale e deformativo.
- Elementi finiti.
- Approcci numerici per l'analisi di piastre e gusci.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento prevede una prova orale.

INTRODUZIONE AL CORSO

Orario di ricevimento

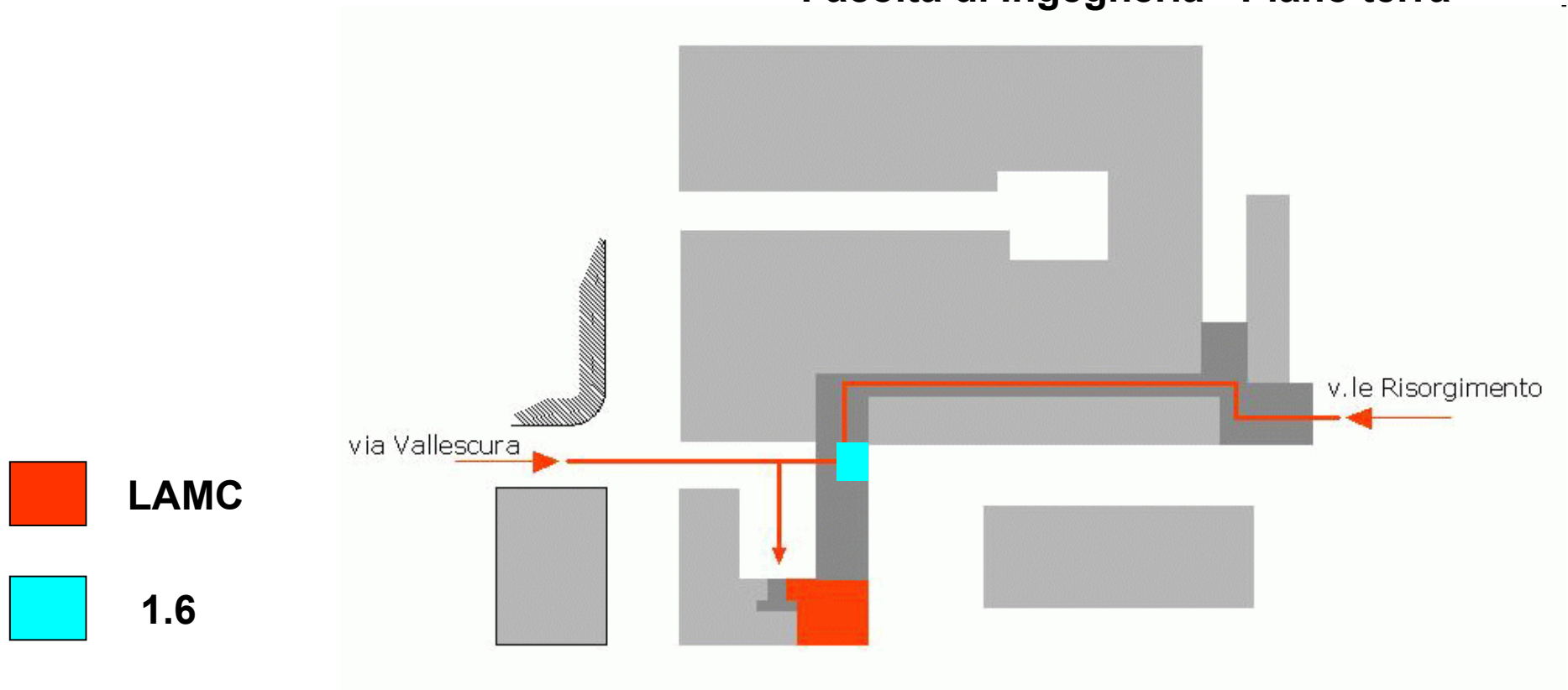
Venerdì dalle 17:30 alle 19:30

Ufficio o Aula 1.6 Primo piano

Viale Risorgimento 2

Tel 051 20 93500

Facoltà di Ingegneria - Piano terra



INTRODUZIONE AL CORSO

Lezione teorica

Martedì

9.00-11.00 – aula 7.6

Venerdì

14.00-17.00 – aula 1.3

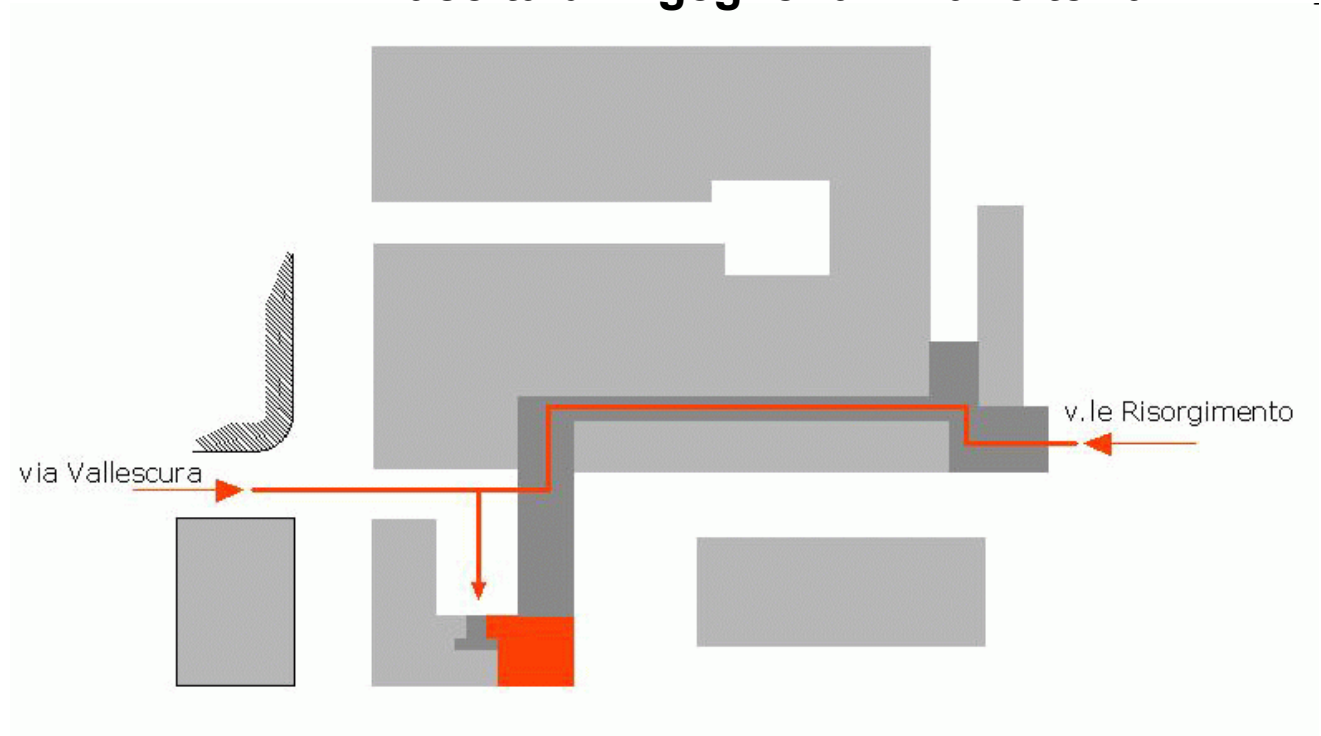
Lezioni pratiche

L'insegnamento è integrato da esercitazioni al computer. Verranno utilizzati software agli elementi finiti e software forniti dal docente.

Software consigliati: Straus 7, Abaqus, Matlab e DiQuMASPAB

<http://software.dicam.unibo.it/diqumaspab-project>

Facoltà di Ingegneria - Piano terra



LAMC

INTRODUZIONE AL CORSO

Materiale del corso

<https://campus.cib.unibo.it/>

Iscrizione alla lista di distribuzione del corso

Verranno comunicate il nome della lista e la password durante il corso.

Testi di Riferimento

- Tornabene F., Fantuzzi N., Bacciocchi M., Viola E., Strutture a Guscio in Materiale Composito I. Geometria Differenziale. Teorie di Ordine Superiore, Esculapio, Bologna, 2015.
- Tornabene F., Fantuzzi N., Bacciocchi M., Viola E., Strutture a Guscio in Materiale Composito II. Quadratura Differenziale e Integrale. Elementi Finiti in Forma Forte, Esculapio, Bologna, 2015.
- Cesari F., Tornabene F., Esercizi di Meccanica delle Strutture. I Materiali Compositi, Pitagora Editrice, Bologna, 2011.
- Caligiana G., Cesari F., I Materiali Compositi, Pitagora Editrice, Bologna, 2002.
- Viola E., Teoria delle Strutture, Vol. I & II, Pitagora Editrice, Bologna, 2010.

Dove acquistare: Pitagora (via Saragozza), BookStop (via Marsala), Esculapio Editore (via Terracini), Amazon.it, Google Play Books (Android or iOS).

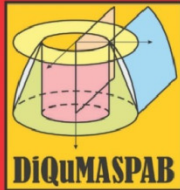
Esami (NB: iscrizione su almaesami.unibo.it)

Per altre date d'esame controllare gli avvisi sul sito web del docente e su almaesami

Ulteriori informazioni

<http://www.unibo.it/docenti/francesco.tornabene>

INTRODUZIONE AL CORSO

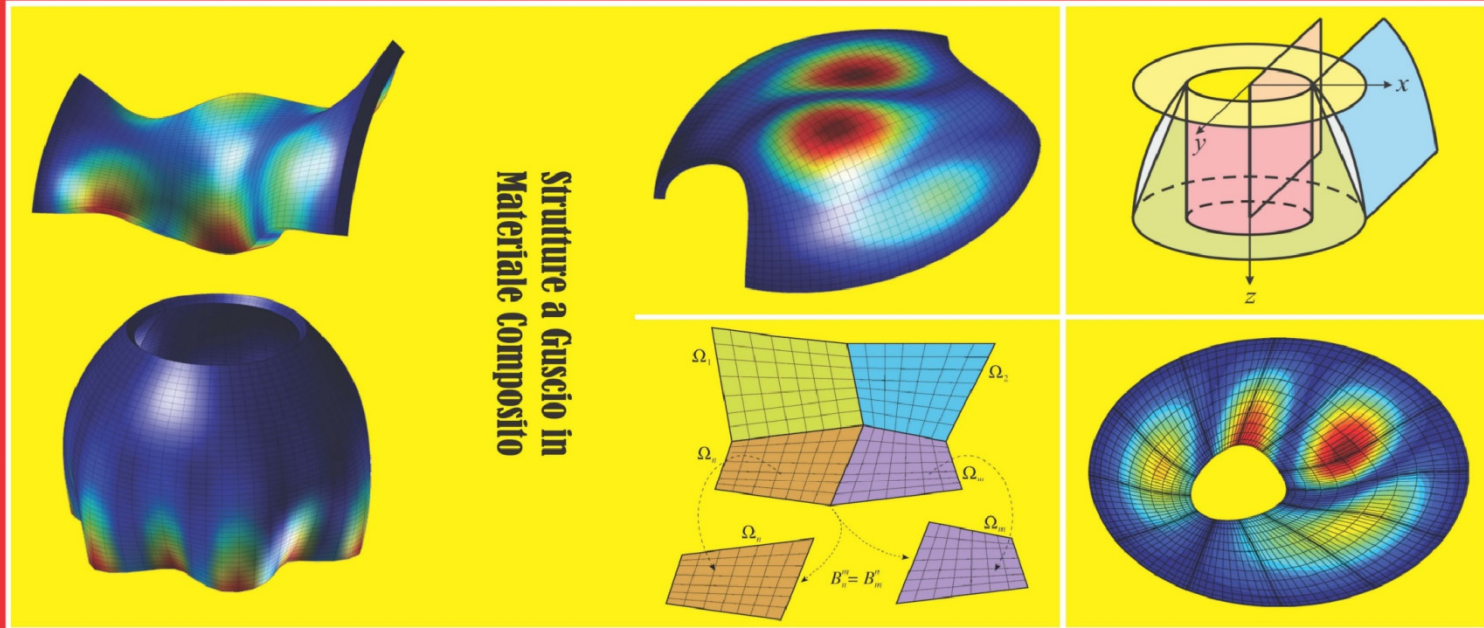


DiQuMASPAB Project and Software

Il titolo, "Strutture a Doppia Curvatura in Materiale Composito. Geometria Differenziale e Teorie di Ordine Superiore", illustra il tema trattato e la prospettiva seguita nella scrittura del presente lavoro. Lo scopo del manoscritto è analizzare il comportamento statico e dinamico dei gusci moderatamente spessi in materiale composito attraverso l'applicazione della tecnica di Quadratura Differenziale (DQ).

L'opera è suddivisa in due volumi nei quali vengono illustrate nel dettaglio le principali teorie strutturali di ordine superiore per lo studio del comportamento meccanico delle strutture a doppia curvatura e vengono presentate varie applicazioni numeriche di statica e dinamica. In particolare, il primo volume è di carattere prevalentemente teorico, mentre nel secondo volume viene lasciato ampio spazio alla tecnica numerica della Quadratura Differenziale e alle sue applicazioni in campo strutturale.

Il punto di partenza per esaminare le teorie strutturali di ordine superiore è costituito dalla cosiddetta *Formulazione Unificata di Carrera* (CUF), la quale permette di considerare e studiare una grande varietà di modelli cinematici in maniera unificata. Appartengono ad essi gli approcci *Equivalent Single Layer* (ESL) e *Layer-Wise* (LW). Particolare attenzione viene riservata inoltre ai materiali compositi a causa del crescente sviluppo cui si è assistito in questi ultimi anni in molti ambiti dell'ingegneria strutturale.



Strutture a Guscio in
Materiale Composito

Strutture a Guscio in Materiale Composito

Geometria Differenziale
Teorie di Ordine Superiore

Francesco Tornabene
Nicholas Fantuzzi
Michele Baccocchi
Erasmus Viola

I

Francesco Tornabene
Nicholas Fantuzzi

Michele Baccocchi
Erasmus Viola

Euro 42,00

SOCIETÀ EDITRICE
ESCALAPIO
www.editrice-esculapio.it

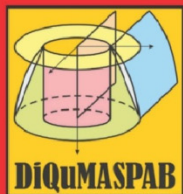
ISBN 978-88-7488-855-9

ISSN 2421-2822



SOCIETÀ EDITRICE
ESCALAPIO

INTRODUZIONE AL CORSO

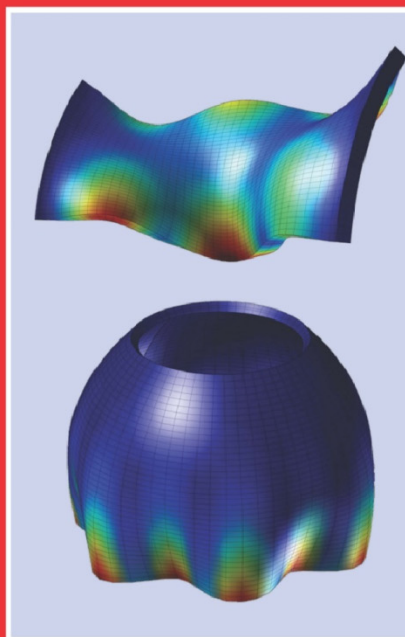


DiQuMASPAB Project and Software

Il titolo, "Strutture a Doppia Curvatura in Materiale Composito. Quadratura Differenziale e Integrale. Elementi Finiti in Forma Forte" illustra il tema trattato e la prospettiva seguita nella scrittura del presente lavoro. Lo scopo del manoscritto è analizzare il comportamento statico e dinamico dei gusci moderatamente spessi in materiale composito attraverso l'applicazione della tecnica di Quadratura Differenziale (DQ).

L'opera è suddivisa in due volumi nei quali vengono illustrate nel dettaglio le principali teorie strutturali di ordine superiore per lo studio del comportamento meccanico delle strutture a doppia curvatura e vengono presentate varie applicazioni numeriche di statica e dinamica. In particolare, il primo volume è di carattere prevalentemente teorico, mentre nel secondo volume viene lasciato ampio spazio alla tecnica numerica della Quadratura Differenziale e alle sue applicazioni in campo strutturale.

I risultati numerici riportati nel presente volume sono confrontati non solo con quelli disponibili in letteratura, ma anche con quelli ottenuti attraverso diversi codici basati su una modellazione agli Elementi Finiti (FEM). Inoltre, viene presentata una versione avanzata della tecnica DQ, denominata *Strong Formulation Finite Element Method* (SFEM), la quale risolve la formulazione forte del sistema delle equazioni differenziali all'interno dell'elemento computazionale e utilizza la tecnica del mapping, tipica del FEM.

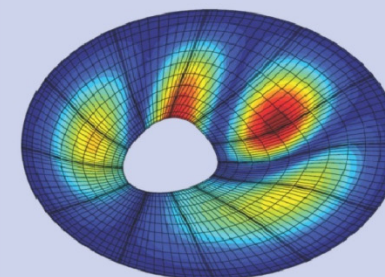
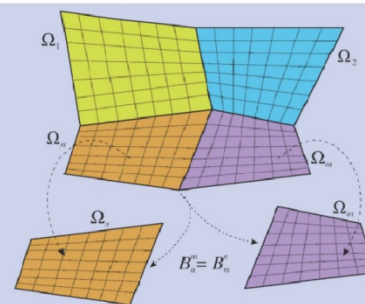
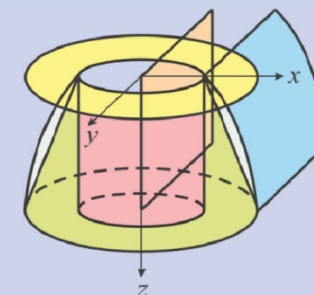
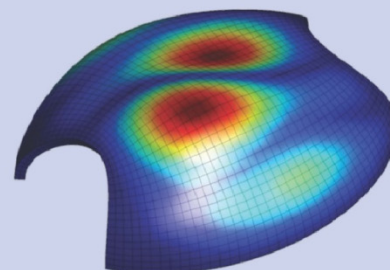


Strutture a Guscio in Materiale Composito

Francesco Tornabene
Nicholas Fantuzzi
Michele Baccocchi
Erasmus Viola

Strutture a Guscio in Materiale Composito

Quadratura Differenziale e Integrale
Elementi Finiti in Forma Forte



II

Francesco Tornabene
Nicholas Fantuzzi

Michele Baccocchi
Erasmus Viola

Euro 48,00

SOCIETÀ EDITRICE
ESCALAPIO
www.editrice-esculapio.it

ISBN 978-88-7488-856-6
ISSN 2421-2822

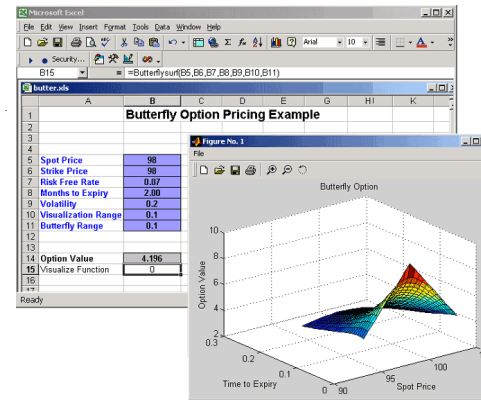
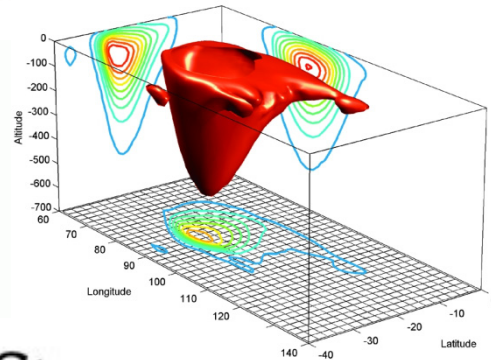
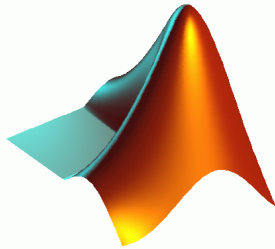


SOCIETÀ EDITRICE
ESCALAPIO

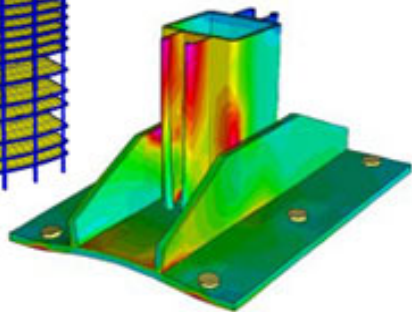
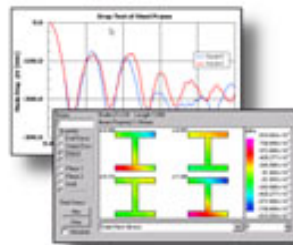
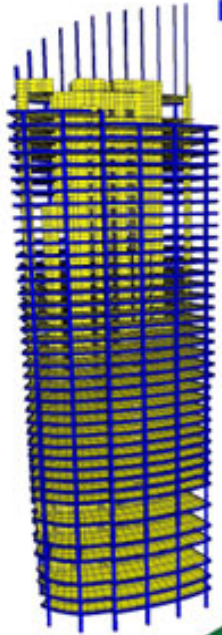
INTRODUZIONE AL CORSO

MATLAB®

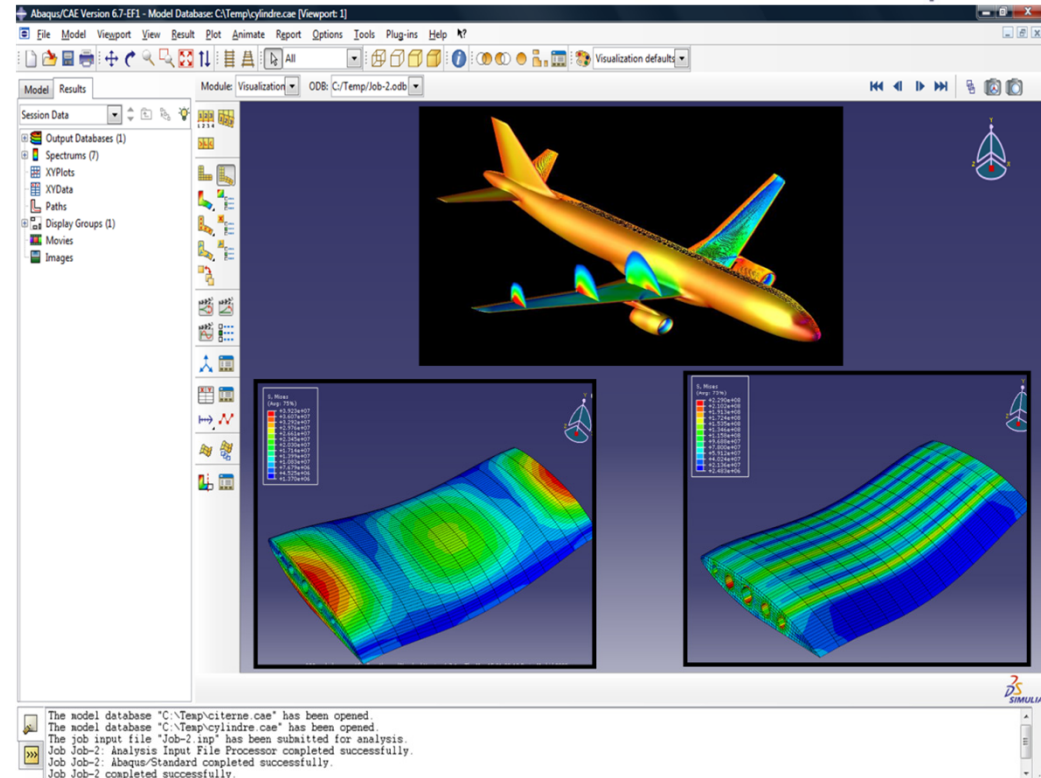
The Language of Technical Computing



Straus7®



ABAQUS



INTRODUZIONE AL CORSO

Di.Qu.M.A.S.P.A.B. - v3.30 - Copyright by Alma Mater Studiorum - University of Bologna - For Research Use Only

File Modules Extras ?

Differential Quadrature for Mechanics of Anisotropic Shells, Plates, Arches and Beams (Di.Qu.M.A.S.P.A.B.)







DiQuMASPAB



<http://software.dicam.unibo.it/diquaspab-project>

DICAM Department of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering
School of Engineering and Architecture
Viale del Risorgimento 2, 40136 Bologna, ITALY

<p>Eraso Viola Full Professor</p>	<p>Francesco Tornabene Assistant Professor</p>	<p>Nicholas Fantuzzi Research Assistant</p>	<p>Michele Bacciocchi PhD Student</p>
			



Mechanics of Laminated Composite Doubly-Curved Shell Structures
The Generalized Differential Quadrature Method and the Strong Formulation Finite Element Method



**Francesco Tornabene
Nicholas Fantuzzi**

Licence valid for: