

*Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale
Università di Roma "La Sapienza"*

Corso di Progettazione Meccanica agli Elementi Finiti

Docente: Ing. Luca Cortese

email: luca.cortese@uniroma1.it

ufficio: Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, via Eudossiana 18, 1° piano, stanza 20.

L.Cortese

Progettazione Meccanica agli Elementi Finiti (a.a. 2011-2012)

Riferimenti e materiale didattico

Testi consigliati (opzionali):

1. **Prof. Giovanni Santucci. Dispense del corso di Costruzione di Macchine.**
2. **O.C. Zienkiewicz. "The Finite Element Method"**

Materiale didattico:

1. Dispense ed esercitazioni sul sito: **www.costruzionedimacchine.it**

L.Cortese

Progettazione Meccanica agli Elementi Finiti (a.a. 2011-2012)

Introduzione

Progettazione Meccanica agli Elementi Finiti (a.a. 2011-2012)

Introduzione al Corso

Introduzione al metodo degli elementi finiti

Problema: identificazione delle **reazioni vincolari**, dello **stato tensionale** e **deformativo** di un componente o di un sistema meccanico noti condizioni di vincolo e carichi applicati

Soluzione analitica nota per geometrie note quali: **aste**, **travi**, **piastre**, **gusci**, **solidi assialsimmetrici**, etc. Soluzioni valide per il solo **campo elastico**. Esistono soluzioni in campo plastico per alcuni problemi molto semplici con modelli costitutivi per il materiale estremamente semplificati

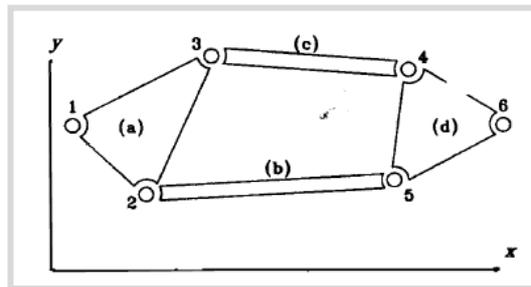
Negli altri casi è necessario ricorrere a **metodi numerici** approssimati

Introduzione al Corso

Introduzione al metodo degli elementi finiti

Alcuni sistemi meccanici possono essere visti come un insieme di elementi strutturali componenti, ognuno connesso ad altri mediante un numero discreto di punti nodali. Per questi problemi, se si conoscono le relazioni costitutive dei singoli elementi è possibile risalire alle caratteristiche elastiche dell'intera struttura e studiarne il comportamento statico mediante **calcolo strutturale matriciale**.

Il metodo si basa sul soddisfacimento delle condizioni di **equilibrio** e **congruenza**.



Introduzione al Corso

Introduzione al metodo degli elementi finiti

Il metodo degli elementi finiti è, in sostanza, lo studio dei criteri per i quali è possibile rappresentare il **continuo meccanico** mediante **elementi discreti**, interconnessi da un numero discreto di punti nodali, localmente equivalenti da un punto di vista statico, alle corrispondenti porzioni del continuo.

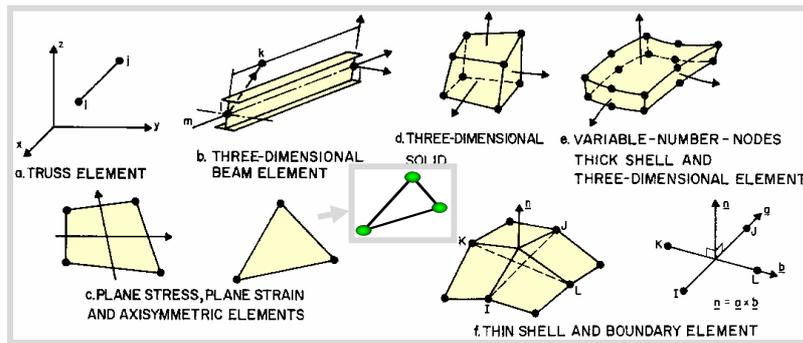
Una volta effettuata tale discretizzazione, è possibile studiare il comportamento del continuo mediante calcolo strutturale matriciale.

Il problema strutturale si traduce nella soluzione di un **sistema di equazioni (lineari?)** con incognite gli **spostamenti nodali**.

Introduzione al Corso

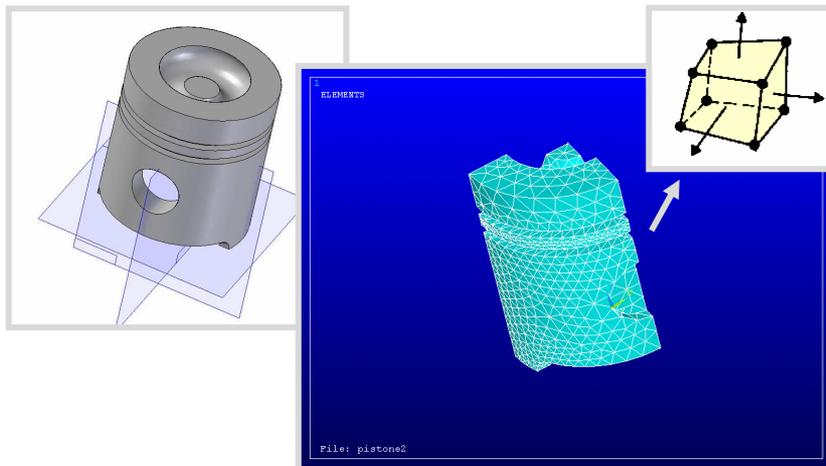
Introduzione al metodo degli elementi finiti

La discretizzazione del continuo mediante **elementi finiti**



Introduzione al Corso

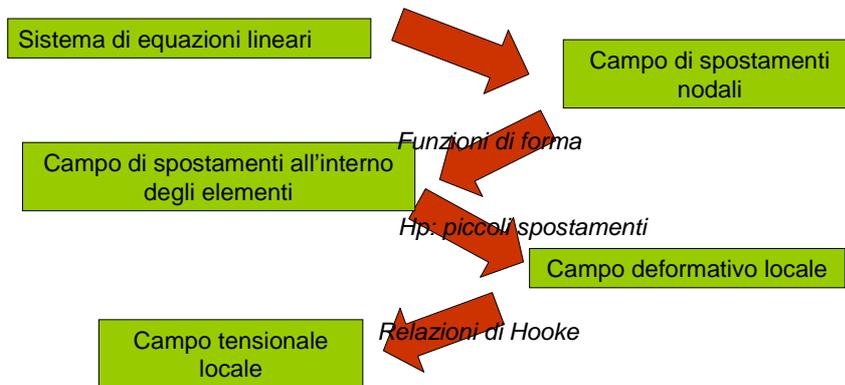
Introduzione al metodo degli elementi finiti



Introduzione al Corso

Introduzione al metodo degli elementi finiti

Esempio di soluzione del problema elastico:



Introduzione al Corso

Introduzione al metodo degli elementi finiti

Step tipici di una analisi FEM:

- Modellazione della geometria equivalente al problema reale
- Scelta tipo/i di elemento da usare per la discretizzazione
- Scelta modello di materiale: parametri caratteristici
- Discretizzazione
- Applicazione carichi e vincoli equivalenti a quelli reali
- Impostazione del tipo di analisi
- Soluzione agli elementi finiti
- Fase di post-processo: analisi e raccolta dei risultati