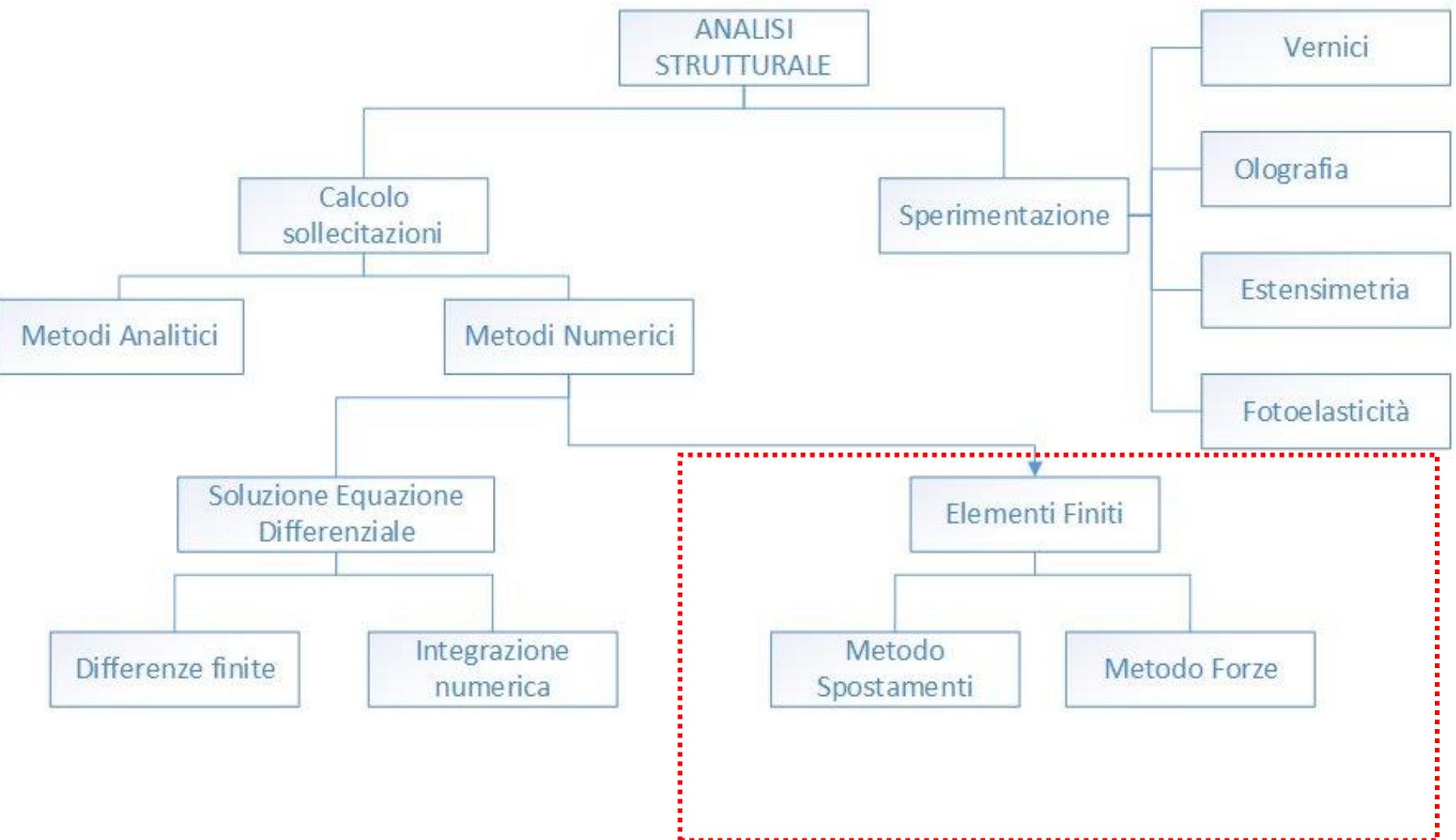


ANALISI STRUTTURALE - Generalità

Structural Analysis deals essentially with the determination of stress and displacement distributions under prescribed loads, temperatures and constraints, both under static and dynamic conditions.

ANALISI STRUTTURALE - Generalità



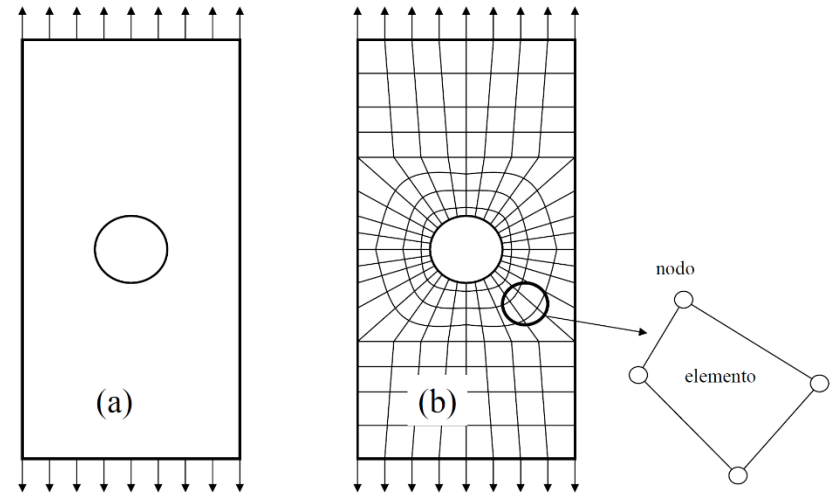
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI

- Metodo per la risoluzione numerica di una equazione differenziale, sia essa alle derivate totali o parziali
- Più precisamente si tratta di un metodo per approssimare una equazione differenziale con un sistema di equazioni algebriche

Il metodo è fondato sulla suddivisione del dominio di partenza in sottodomini che sono elementi di forma e comportamento tipici.

Descrizione

- Divide la struttura in diversi elementi (parti di struttura)
- Riconnette gli elementi ai nodi
- Tale processo porta ad un set di equazioni algebriche risolvibili simultaneamente



In questo metodo si discretizza il continuo, che ha infiniti gradi di libertà, con un insieme di elementi di dimensioni finite, tra loro interconnessi in punti predefiniti (nodi).

METODO DEGLI ELEMENTI FINITI

Tutti i fenomeni ingegneristici sono descrivibili in un set di equazioni di governo e di condizioni vincolari, che con il metodo agli elementi finiti si riducono ad un set di equazioni algebriche risolvibili simultaneamente.

$$[K]\{u\} = \{F\}$$



$$\{u\} = [K]^{-1}\{F\}$$

$[K]$: proprietà

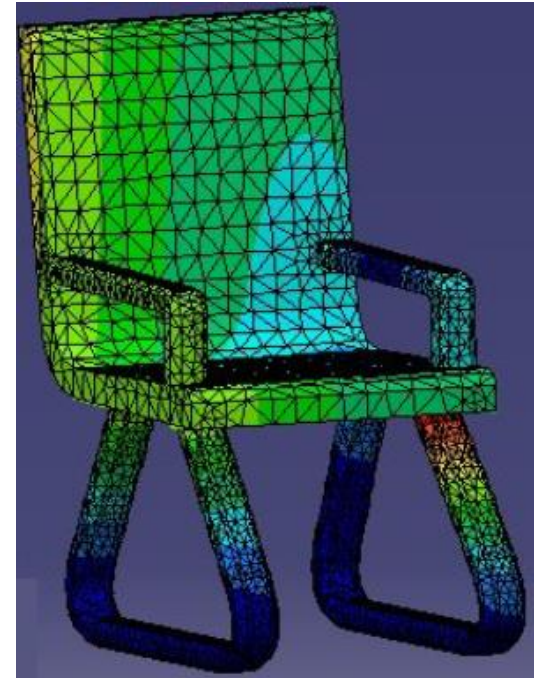
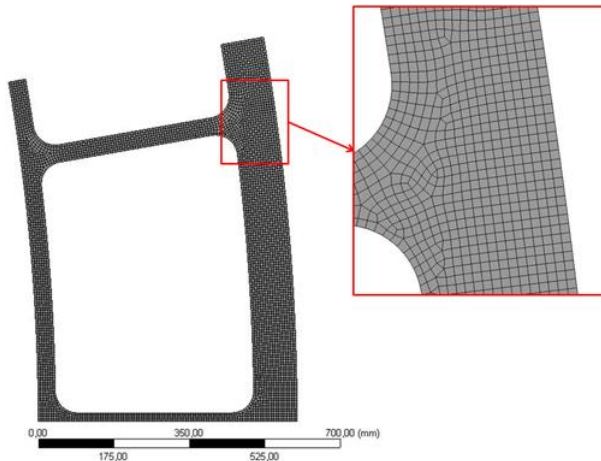
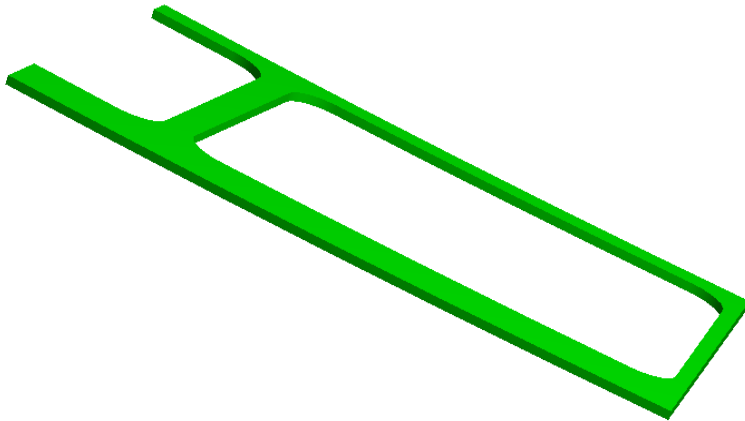
$\{u\}$: comportamento

$\{F\}$: azione

	Proprietà	Comportamento	Azione
Elastico	Rigidezza	Deformazioni	Forze
Termico	Conduttività	Temperatura	Sorgenti di calore
Fluidodinamica	Viscosità	Velocità	Forze volumetriche

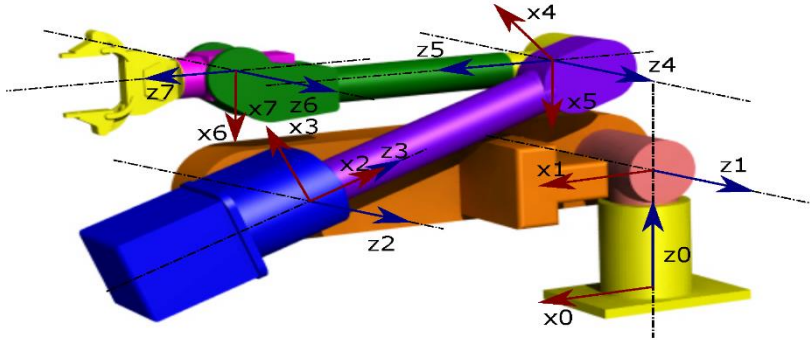
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI

Il dominio è suddiviso in piccoli elementi semplici che condividono i vincoli e i carichi attraverso i nodi

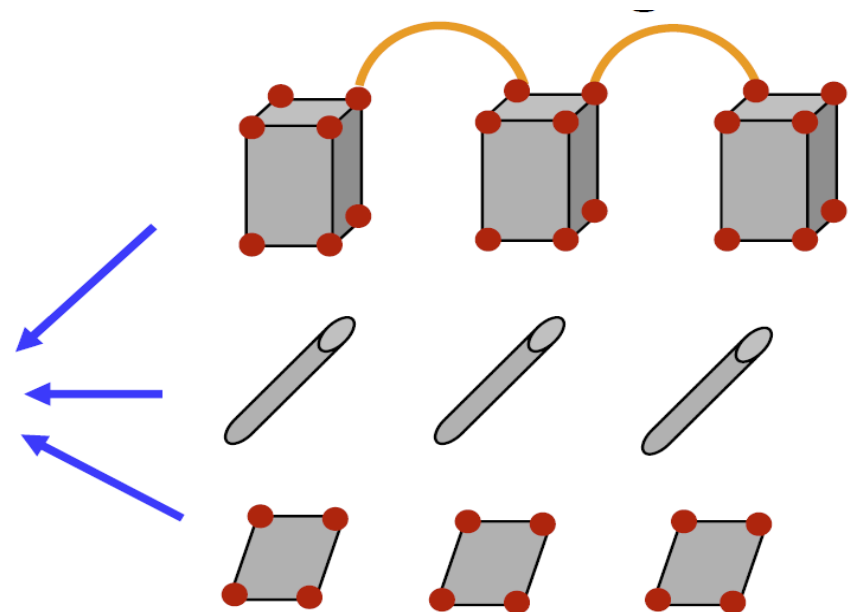
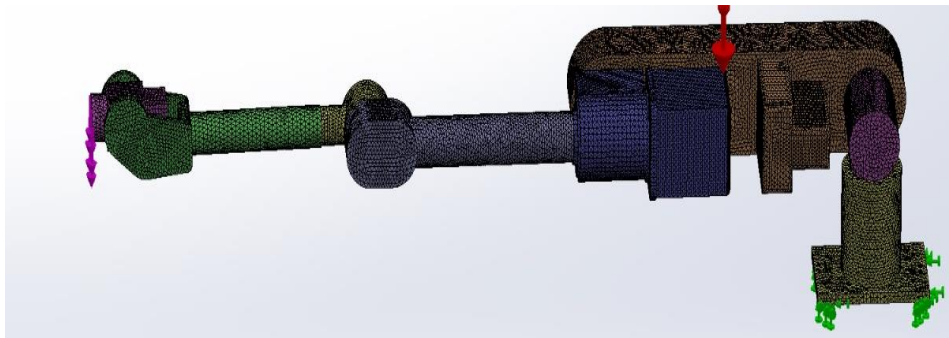


1. Per ogni nodo si calcolano Forze e Spostamenti → reazioni vincolari
2. Per ogni elemento deformazioni(ϵ), stress (σ)

METODO DEGLI ELEMENTI FINITI

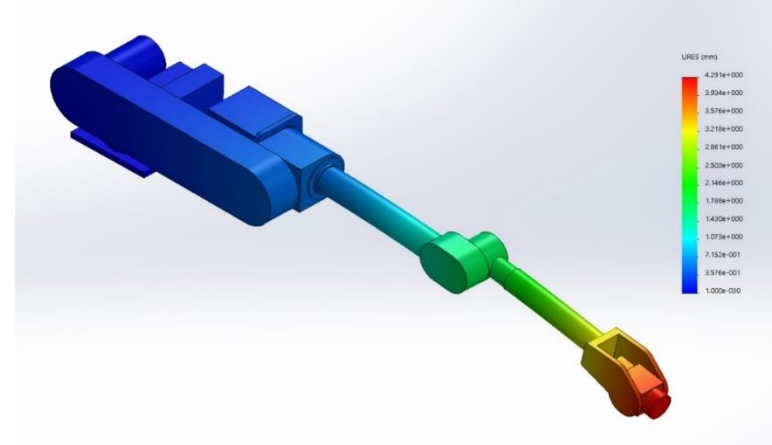
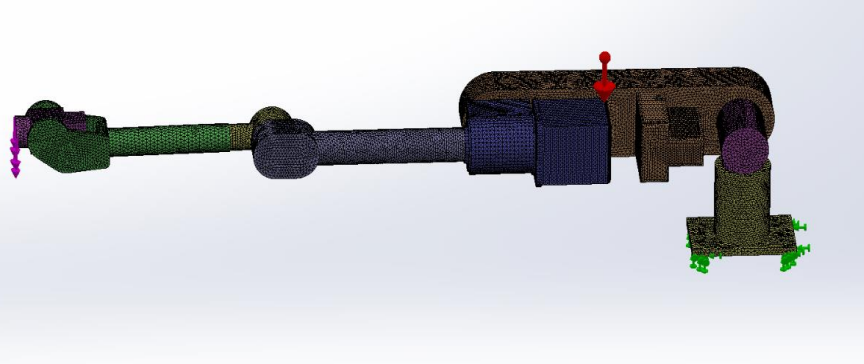


I nodi degli elementi adiacenti trasmettono vincoli e carichi tra gli elementi

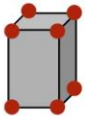


METODO DEGLI ELEMENTI FINITI

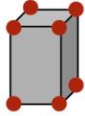
Le equazioni algebriche per ogni elemento sono ricavate in maniera semplice e combinate per ottenere le variabili incognite ai nodi



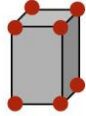
$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



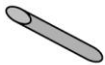
$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



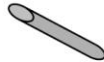
$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



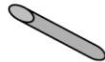
$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$



$$[K^E]\{u^E\} = \{F^E\}$$

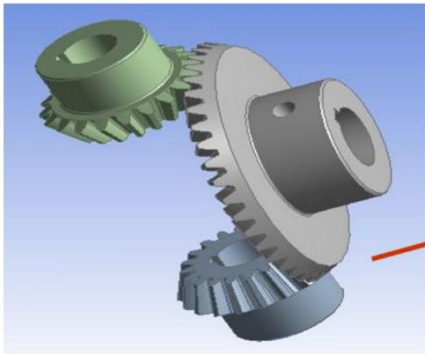


$$\{u\} = [K]^{-1}\{F\}$$

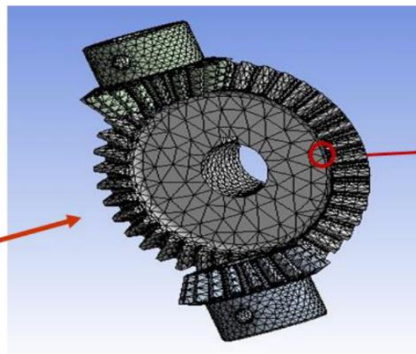
PREPROCESSING

- Definisco la Geometria
- Assegno le proprietà dei materiali
- Definisco il tipo di elemento da utilizzare
- Genero la mesh della struttura

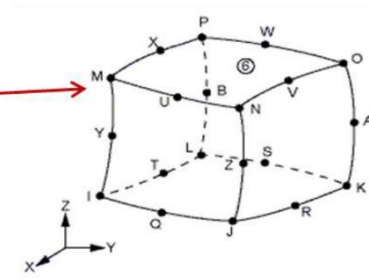
ELEMENTI SOLIDI - BRICK



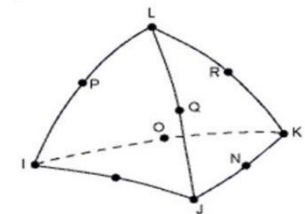
3D Solids



3D Element

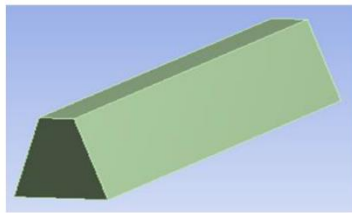


Hex Element

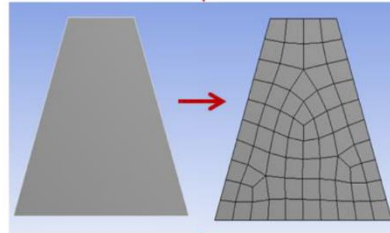


Tet Element

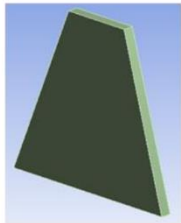
ELEMENTI DI SUPERFICIE - SHELL



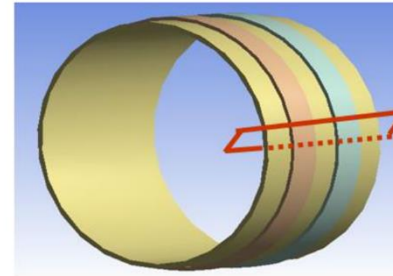
Plane strain cross section



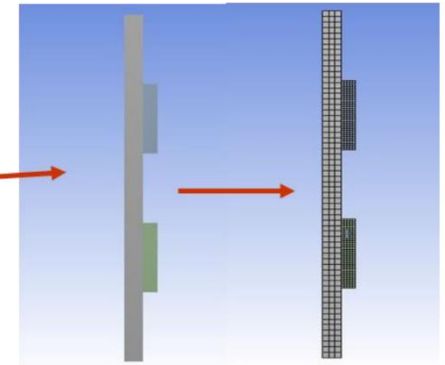
2D Solids



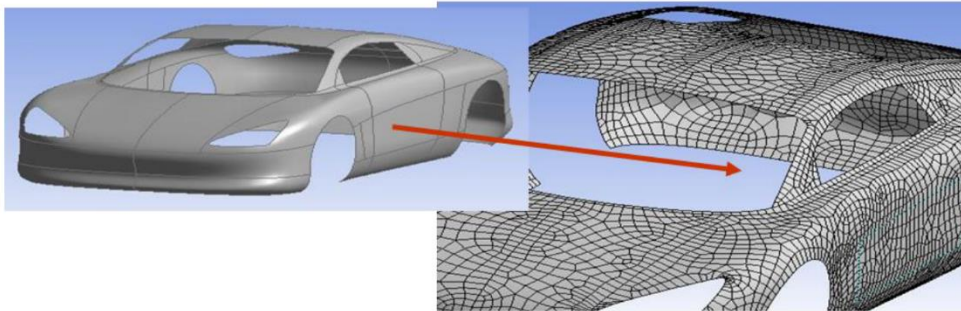
Plane stress cross section



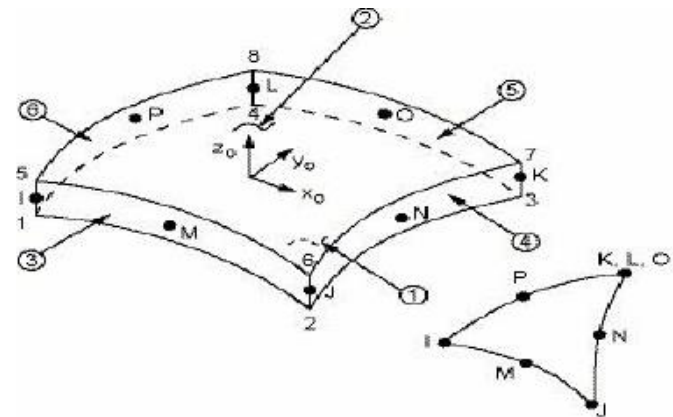
Axisymmetric cross section



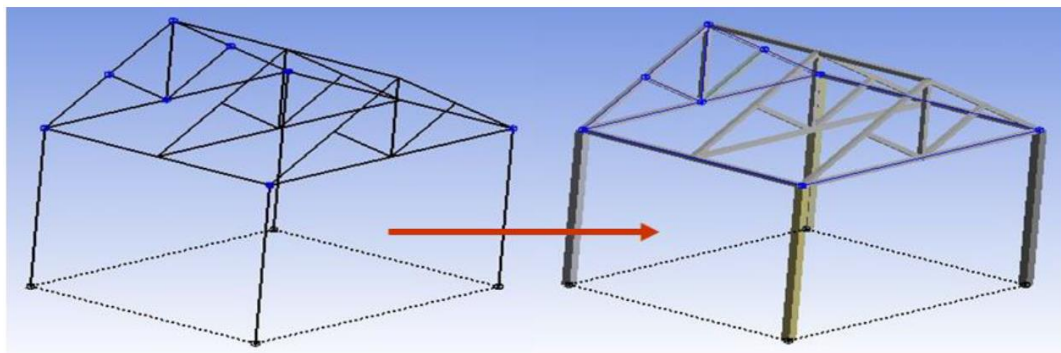
2D Solids



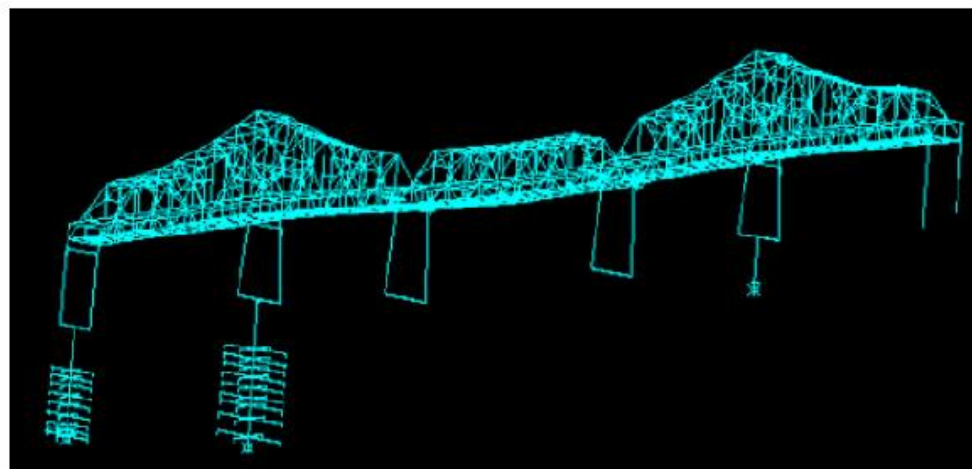
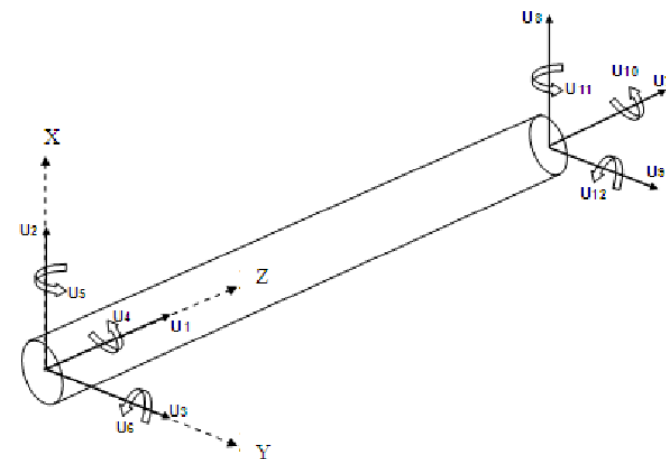
Surface Body



ELEMENTI MONODIMENSIONALI - BEAM



Line Body



SOLUTION

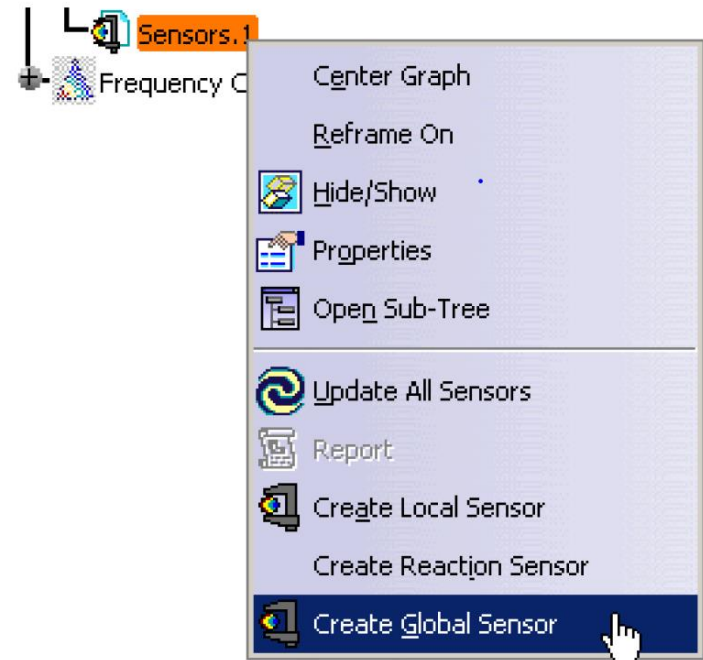
- Applicazione dei carichi
- Applicazione dei vincoli
- Calcolo dei risultati

Pressioni
Carichi distribuiti
Accelerazioni
Densità di forza
Temperatura
.....



POST-PROCESSING

Analisi dei risultati e confronto con le tensioni ammissibili



Per una prima verifica della correttezza del modello è buona pratica verificare l'equilibrio della struttura alla traslazione e alla rotazione, calcolando le reazioni vincolari mediante la creazione di un sensore.