



# Modelli agli elementi finiti

## Analisi strutturale

---



# Analisi agli elementi finiti



- Il FEM è un metodo numerico (pertanto approssimato) che permette la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali.
- Il metodo degli elementi finiti consiste nella *discretizzazione* di un assegnato dominio in **elementi** fra loro connessi in un numero **finito** di punti (**nodi**), vertici degli elementi, in corrispondenza dei quali sono valutate le componenti della funzione incognita.
- Il valore della funzione all'interno del singolo elemento è ottenuto sulla base dei valori dei parametri nodali attraverso l'uso di opportune *funzioni di forma*.
- La scelta di tali funzioni, come pure del tipo di *mesh* con cui discretizzare il dominio è di importanza cruciale per una corretta convergenza della soluzione.

# + Matrice fondamentale

- Metodo di Galerkin

$$\sum_{h=1}^n f_{ih} \bar{u}_h = s_i + c_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

# + Matrice fondamentale

- Esistono altre strade che possono portare alla formulazione della “matrice fondamentale”
  - Metodi variazionali (principio dei lavori virtuali) (vedi dispensa)
  - Formulazione diretta (vedi dispensa)
  - Minimizzazione di un funzionale (energia potenziale totale)



# + Matrice fondamentale



- Metodo variazionale
  1. Identificazione della adatta formulazione dell'elemento
  2. Scelta di insieme di funzioni con le quali si descriverà il campo interno di spostamenti (mediante loro combinazione lineare)
  3. Calcolo funzioni di forma, che legano gli spostamenti interni con quelli nodali Esplicitare legame campo deformazioni interne - spostamenti nodali
  4. Esplicitare legame campo tensioni interne - spostamenti nodali
  5. Applicare principio lavori virtuali (od altro principio variazionale) per determinare  $K$
  6. A calcolo avvenuto, ricavare tensioni e deformazioni in base soluzione