

Corso di: MODELLAZIONE DEI SISTEMI STRUTTURALI – A.A. 2006/07

Allievi di Ingegneria Civile, Nuovo Ordinamento

Docente: Prof. Ing. Franco Bontempi

Assistente: Ing. Fabio Giuliano

Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Facoltà di Ingegneria,

Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica

e-mail: franco.bontempi@uniroma1.it - sito web: www.francobontempi.org

Oggetto del Corso.

Il Corso ha per oggetto l'analisi strutturale mediante calcolatore elettronico attraverso l'individuazione dei modelli del sistema strutturale, la loro implementazione con codici propri e commerciali, il giudizio critico dei risultati e la loro sintesi e rappresentazione.

Programma del Corso.

Parte I: Principi di modellazione.

1. Definizione di sistema strutturale e sua scomposizione. Definizione dei processi di analisi e di sintesi strutturale. Concetto di modello. Discretizzazione strutturale. Regioni di Bernoulli-Navier e regioni diffusive. Istruzioni CNR 10024/86 per il calcolo automatico delle strutture.
2. Convergenza della discretizzazione. Valutazione degli aspetti meccanici della modellazione: criteri e particolarità del raffinamento della modellazione. Criteri di giudizio della soluzione numerica. Approccio costruttivo alla valutazione della risposta strutturale.
3. Cenni alla formulazione degli elementi finiti basata sull'applicazione del Principio dei Lavori Virtuali su un continuo suddiviso. Formulazione della matrice di rigidezza e del vettore dei carichi nodali equivalenti nell'ottica del Metodo degli Spostamenti. Funzioni di forma. Differenti tipi di elementi finiti: descrizione e caratteristiche. Criteri di impiego. Criteri di convergenza: completezza e conformità. Benchmarking. Patch-test.
4. Identificazione, modellazione e controllo delle incertezze nelle analisi strutturali. Valutazione su esempi applicativi specifici.
5. Controllo dei risultati: aspetti qualitativi, quantitativi, giudizi di sintesi.

Parte II: Implementazione.

1. I processi di interpolazione, approssimazione ed integrazione numerica, alla base della formulazione delle caratteristiche degli elementi finiti.
2. Organizzazione complessiva e peculiarità di un codice di calcolo strutturale. Aspetti di documentazione, diagnostica e criteri di arresto. Labilità. Indice di condizionamento.
3. Moduli dei codici di calcolo. Pre- e post-processor. Modalità grafica e batch. Codici di servizio. Aspetti algoritmici. Rappresentazione in forma di diagramma di flusso.

Bibliografia consigliata.

- Belingardi G., Il metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica, Levrotto&Bella, 1995.
- Cook R.D., Malkus D.S., Plesha M., Witt R.J., Concepts and applications of finite element analysis, John Wiley & Sons, 2001.
- Brebbia C.A., Ferrante A.J., Computational Methods for the Solution of Engineering Problems., Pentech Press, 1978
- McGuire W., Gallagher R.H., Ziemian R.D., Matrix Structural Analysis, Wiley, 2000.
- P.Forzano, P.Castagna, Dal disegno di grafi all'analisi strutturata dei problemi, Franco Angeli, 1998.
- Ghali, A.M. Neville, Structural Analysis., E&FN Spon, 2004.

Modalità d'esame.

L'esame consiste in una prova orale durante la quale sono discussi, oltre agli aspetti teorici, il codice di calcolo implementato e gli esempi di analisi strutturale sviluppati dallo Studente.

Roma, lunedì 21 maggio 2007