

CONTENUTO DEL PRESENTE VOLUME
(COSTITUITO DA DIECI RAPPORTI DIDATTICI)

Prima Pubblicazione

R.D. 08/94: *Introduzione all'uso degli elementi finiti nella progettazione*

L'architettura di un programma ad elementi finiti

- Premessa
- Analisi matriciale dei telai
- Strutture bidimensionali e tridimensionali
- Differenze rispetto al calcolo dei telai
- Problemi nell'uso dei programmi ad elementi finiti
- Discretizzazione automatica
- Presentazione dei risultati
- Struttura generale di un programma ad elementi finiti
- Riferimenti bibliografici

Seconda Pubblicazione

R.D. 01/98: *Analisi dinamica mediante elementi finiti*

Analisi dinamica mediante elementi finiti

- Premessa
- Oscillazioni libere senza smorzamento
- Oscillazioni libere con smorzamento
- Oscillazioni forzate
- Sistemi a più gradi di libertà
- Caso di spostamenti impressi
- Rilevamento dei moti sismici
- Gli spettri di risposta
- Calcolo fondato sullo spettro di risposta
- Considerazioni sull'uso del SAP in analisi dinamica
- I modelli strutturali degli esempi numerici
- Esempio con 3 gradi di libertà
- Esempio con 2 gradi di libertà
- Tecnica dello spettro di risposta: esempio numerico
- Tecniche numeriche in analisi modale
- Tecniche di integrazione diretta
- Esempio numerico di integrazione diretta
- Confronto tra l'integrazione diretta e il disaccoppiamento modale
- Riferimenti bibliografici

Classificazione degli elementi finiti

- Generalità
- Tipologie strutturali e relativi elementi finiti
- Ordine di un elemento finito
- Elementi isoparametrici

Calcolo dei coefficienti della matrice di rigidità dell'asta

- Utilizzo dei corollari di Mohr
- Cedimenti angolari
- Cedimenti lineari
- Inversione della matrice di flessibilità
- Utilizzo delle funzioni di forma

Elementi isoparametrici tridimensionali

- Deformazione di un parallelepipedo
- Distorsione di un parallelepipedo
- Calcolo della matrice di rigidità

Strategie d'uso degli elementi finiti

- Criteri di scelta
- La numerazione dei nodi
- La densità della mesh
- L'ordine dell'elemento finito
- La forma dell'elemento finito
- La tecnica di integrazione per l'elemento finito scelto
- La corretta modellazione delle condizioni al contorno
- Anomalie del calcolo
- Riferimenti bibliografici

Elementi finiti per piastre inflesse

- La distinzione tra lastre *sottili, sottilissime, spesse*
- Modellazione di lastre inflesse sottili
- Modellazione di lastre spesse con elementi finiti tridimensionali
- Utilizzo dell'elemento tridimensionale del SAP
- Caso di una lastra appoggiata su due lati opposti
- Lastra quadrata appoggiata sul contorno: sviluppi teorici
- Lastra quadrata appoggiata sul contorno: uso di elementi finiti
- Esempio di utilizzo dell'elemento *shell* del SAP
- Esempio di utilizzo dell'elemento *brick* del SAP
- Esempio di utilizzo dell'elemento *quad* del programma ROBOT
- Confronto dei risultati

Quarta Pubblicazione

R.D. 04/02: *Introduzione all'analisi non lineare e modellazione di strutture metalliche*

Generalità sull'analisi non lineare

- Comportamento non lineare delle strutture
- Non linearità dovute al materiale
- Non linearità geometrica
- Classificazione dei metodi di analisi non lineare
- Riferimenti bibliografici

Non linearità geometrica, instabilità elastica e strutture metalliche

- Peculiarità delle strutture metalliche
- Il problema della non linearità geometrica
- La non linearità geometrica nei telai
- La non linearità geometrica nelle strutture bidimensionali
- Il comportamento elasto-plastico nei telai metallici
- Il comportamento elasto-plastico delle strutture bidimensionali metalliche
- Riferimenti bibliografici

Quinta Pubblicazione

R.D. 05/02: *Leggi costitutive del calcestruzzo strutturale*

Comportamento del calcestruzzo strutturale: leggi costitutive

- Considerazioni generali
- Basi sperimentali dei modelli
- Diagramma sforzi-deformazioni, monoassiale, a breve durata
- Legge sforzi-deformazioni in trazione
- Effetto del tempo e della ripetizione dei carichi
- Comportamento biassiale a breve durata
- Comportamento triassiale
- Riferimenti bibliografici

Sesta Pubblicazione

R.D. 06/02: *Modellazione mediante elementi finiti delle strutture in c.a. e c.a.p.*

Modellazione mediante E.F. delle strutture in c.a. e in c.a.p.

- Generalità
- Diagramma momento-curvatura (rotazione) di elementi monodimensionali in c.a.
- Comportamento in fase fessurata
- Comportamento plastico dei materiali
- Comportamento a taglio e torsione, in regime fessurato
- Effetti viscosi
- Analisi non lineare mediante elementi stratificati
- Analisi non lineare di stati di sforzo piani
- Importanza dell'analisi non lineare nelle strutture in c.a. e in c.a.p.
- Esempi di calcolo
- Strutture bidimensionali

- Analisi non lineare di piastre discretizzate con elementi monodimensionali
- Analisi non lineare di lastre discretizzate con elementi monodimensionali
- Analisi non lineare di piastre e gusci con e.f. bidimensionali stratificati
- Conclusioni
- Riferimenti bibliografici

Settima Pubblicazione

R.D. 07/02: *Modellazione mediante elementi finiti delle strutture in muratura*

Modellazione mediante E.F. delle strutture in muratura

- Generalità
- Metodi di verifica degli archi e delle volte laterizie
- Definizione di elementi *no-tension* per strutture monodimensionali
- Problemi specifici delle strutture storiche
- Procedura per la verifica di strutture storiche
- Riferimenti bibliografici

Ottava Pubblicazione

R.D. 08/02: *Tecniche numeriche per la soluzione di sistemi lineari*

Tecniche numeriche per la soluzione di sistemi lineari

- Premessa
- Considerazioni preliminari sulla matrice di rigidezza
- Il metodo del gradiente
- Applicazione del metodo del gradiente
- Sistemi elastici di grandi dimensioni
- Il metodo di fattorizzazione di Cholesky
- I metodi iterativi
- Criteri di convergenza
- Analisi numerica parallela
- Riferimenti bibliografici

Nona Pubblicazione

R.D. 09/02: *Confronto tra metodi analitici e metodi numerici*

Confronto tra metodi analitici e metodi numerici

- Considerazioni generali
- Il caso delle travi isostatiche
- Applicazioni delle serie di Fourier alle travi inflesse
- L'equazione di Germaine-Lagrange per le lastre inflesse
- Soluzione di Levy (per serie semplici)
- Soluzioni di Navier (per serie doppie)
- Confronto tra la convergenza delle serie semplici e doppie
- Cenno ai metodi approssimati di soluzione per le piastre
- Il metodo delle differenze finite per funzioni di una variabile
- Le differenze finite applicate alle piastre inflesse
- Riferimenti bibliografici

L'ottimizzazione strutturale

- Introduzione storica
- I moltiplicatori lagrangiani nella statica analitica
- I metodi per la risoluzione dell'equazione generale dell'equilibrio
- Interpretazione statica dei moltiplicatori di Lagrange
- Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange nella ricerca dei valori stazionari
- Interpretazione geometrica dei moltiplicatori di Lagrange
- La trave lignea con sezione di massima resistenza
- Forma con massima inerzia a parità di sezione
- La colonna di massima resistenza all'inflessione laterale
- Il metodo di moltiplicatori nel caso di vincoli di disuguaglianza
- Ottimizzazione quadratica e lineare: tecniche di programmazione
- Il calcolo delle variazioni
- Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange nel calcolo delle variazioni
- Il calcolo delle variazioni ed il problema della trave elastica
- Il progetto ottimale delle travi inflesse a deformazione massima prefissata
- Ottimizzazione di strutture a telaio in cemento armato
- Riferimenti bibliografici