

## SCHEDA DI ISCRIZIONE

Nome e Cognome \_\_\_\_\_  
Azienda/Ente \_\_\_\_\_  
Ruolo \_\_\_\_\_  
Indirizzo \_\_\_\_\_  
Comune \_\_\_\_\_  
CAP \_\_\_\_\_  
Prov. \_\_\_\_\_  
Tel \_\_\_\_\_  
Fax \_\_\_\_\_  
P. IVA \_\_\_\_\_  
Email \_\_\_\_\_  
  
Firma \_\_\_\_\_  
Data \_\_\_\_\_

### MODALITA' DI ISCRIZIONE/PAGAMENTO

**Costo di partecipazione € 440 (+IVA 20%)**  
*Costo per i soci NAFEMS € 350 (+IVA 20%)*

Si prega di inviare la scheda di prenotazione **via fax al numero 035-362970, allegando copia del bonifico bancario** di Euro 528 (IVA compresa) (Euro 420 IVA compresa per i soci Nafems) effettuato a favore di TCN S.Cons.a r.l. via Malfatti, 21 - 38100 Trento sul c/c 03/304330, ABI 08304, CAB 01804 della CASSA RURALE DI TRENTO Ag. Via Don Sordo.

La fattura verrà inviata dopo lo svolgimento del corso.

*E' fissato il numero massimo di 25 partecipanti al corso.*

Per ulteriori informazioni contattare:  
Segreteria Consorzio TCN  
Sig.ra Mirella Prestini,  
Via Galimberti, I-24124 Bergamo Tel. 035-368711  
info@consorziotcn.it

### TERMINE ULTIMO PER L'ISCRIZIONE

**Venerdì 20 Giugno 2003**

*L'attestato di partecipazione è valido con riferimento all'iniziativa europea dell'albo degli analisti certificati.*

## SEDE DEL CORSO

**c/o Engin Soft Trading  
Via Galimberti - Bergamo**



Uscita Casello di BERGAMO  
Seguire per Alzano 2.8 km  
Alla grande rotonda a 180° lasciare concessionario Volkswagen sulla destra Proseguire sul cavalcavia e girare a destra alla prima traversa in direzione Centro Don Orione.

**Per informazioni più dettagliate su come raggiungere le sedi dei corsi visitare il sito [www.consorziotcn.it](http://www.consorziotcn.it)**

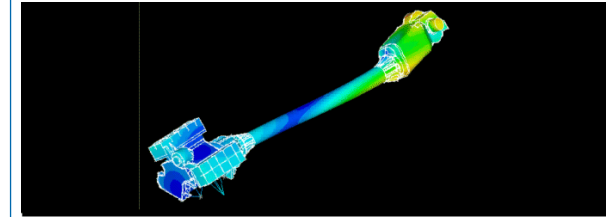


# TCN

Tecnologie per il Calcolo Numerico  
:: Centro Superiore di Formazione

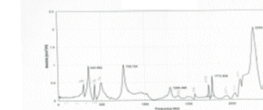
## Analisi dinamiche con modelli ad elementi finiti

### FEM-ATA-4



Experimental response

Fem response



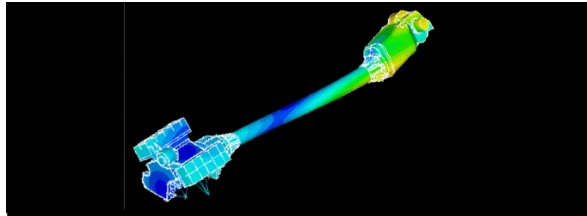
**Bergamo  
23-24 Giugno 2003**

**NAFEMS**  
Gruppo Italiano



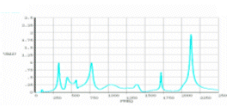
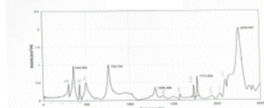
Il corso è inserito nel programma di formazione 2003 del Consorzio TCN (Tecnologie per il Calcolo Numerico). Fondato dal CRS4 (Cagliari), dal Centro Ricerche Fiat (Orbassano), dall'ITC-IRST (Trento) e dalla Engin Soft (Trento), il Consorzio ha l'obiettivo di promuovere attività di Alta Formazione per preparare, attraverso percorsi formativi mirati, le risorse chiave per assicurare la competitività delle imprese, sfruttando le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie. [www.consorziotcn.it](http://www.consorziotcn.it)

## Analisi dinamiche con modelli ad elementi finiti



Experimental response

Fem response



*Livello: avanzato*

*Tipologia: corso teorico/applicativo*

*Docenti:*

*Prof. S. Secchi - Università di Padova*

*Ing. R. Gonella - Engin Soft Trading Firenze*

**Bergamo, 23-24 Giugno 2003**

### GENERALITA'

Nell'iter progettuale le analisi dinamiche costituiscono spesso materia di non facile sintesi, sia per effetto della non intuitività del fenomeno, sia per la difficoltà di risalire ai dati di input richiesti nella simulazione (smorzamento, spettri, vincoli, ecc.), sia per interpretare e gestire correttamente le numerose grandezze calcolate.

Al momento l'alternativa al calcolo numerico è l'approccio sperimentale – spesso caratterizzato dalla difficoltosa ripetibilità delle prove, dai lunghi tempi di esecuzione ed il più delle volte economicamente oneroso - e quello analitico, la cui applicabilità è limitata solo a qualche caso di interesse applicativo.

E' nostra convinzione che la conoscenza della teoria di base e l'affidabilità e la robustezza dei programmi di calcolo oggi disponibili, permettano

una rappresentazione rapida ed adeguata di fenomeni dinamici comunque complessi.

Il corso fornisce le nozioni teoriche strettamente necessarie per comprendere le tecniche numeriche utilizzate nei principali programmi di calcolo. Si evidenziano le diverse possibilità di rappresentazione del comportamento dinamico delle strutture, soffermandosi sull'interpretazione dei risultati e su una loro analisi critica.

### OBIETTIVI

Si richiamano alcuni aspetti teorici per rendere più immediato ed efficace l'utilizzo del metodo degli elementi finiti nei programmi di calcolo. Viene fornita un'interpretazione dei dati di ingresso per i materiali e per gli algoritmi di integrazione. Si discutono i risultati numerici di benchmark e si confrontano con i risultati ottenuti analiticamente, valutando criticamente il peso dei parametri di integrazione e l'influenza della discretizzazione.

Il confronto con i risultati sperimentali avranno peso di rilievo nella discussione dei singoli problemi in quanto in ogni attività di simulazione è buona norma apprezzare il problema qualificando il modello al fine di evitare di calcolare quantità coerenti alla problematica analitica ma diversi dalla realtà fisica; in altri termini avranno spazio nella generale discussione gli aspetti legati alla scelta degli elementi di libreria fem scelti per ogni elemento.

### DESTINATARI

Si ritiene propedeutico al corso una conoscenza di base del metodo degli elementi finiti, almeno nelle sue applicazioni di statica lineare.

Il corso è rivolto alle seguenti figure professionali:

progettisti e analisti che abbiano già qualche conoscenza del metodo e vogliano acquisire una maggior sicurezza ed efficienza nelle applicazioni utenti di codici di calcolo commerciali che vogliano confrontarsi con esperti per una revisione critica, finalizzata ad approfondire tematiche di non facile interpretazione responsabili di progetto che vogliano integrare i risultati sperimentali con i relativi approcci fem

### MATERIALE DIDATTICO

Ad ogni partecipante è fornita copia delle diapositive utilizzate durante le lezioni. Esse verranno consegnate durante il corso corredate con file di input dei codici di calcolo utilizzati per gli esempi.

### Primo giorno

9.45-10.30	richiami sul metodo degli elementi finiti
10.30-11.30	dinamica del moto
11.30-12.30	soluzione di problemi caratteristici
14.00-15.00	esercitazioni
15.00-16.00	metodi di integrazione diretta e metodo della sovrapposizione modale. Analisi non lineari per geometria e materiale
16.00-17.00	esercitazioni.

### Secondo giorno

9.45-10.15	Sintesi delle diverse tipologie di analisi dinamica con gli elementi finiti con particolare riferimento alla analisi modali, spettrali, armoniche e transitorie
10.15-11.30	i fondamenti degli errori; aspetti legati alla caratterizzazione del materiale, alla definizione dei sistemi di unità di misura coerenti, alla mesh della struttura e ai parametri numerici di integrazione con il metodo di Newmark
11.30-12.30	Il parametro smorzamento nelle diverse tipologie di analisi dinamica e la lettura dai dati sperimentali
14-15	analisi modali cicliche e applicazioni industriali
15-16	analisi spettrali: smorzamento, metodi di somma, il caso particolare della analisi spettrali di tipo PSD: applicazioni industriali
16-17	analisi transitorie: differenza tra approccio esplicito (caso del crash) e approccio implicito (alcune applicazioni industriali)
17-17.30	discussione finale ed indicazioni dello sviluppo dei software commerciale nel senso del miglioramento delle prestazioni