

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 13 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**

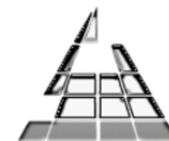


Uscita Casello di BERGAMO

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

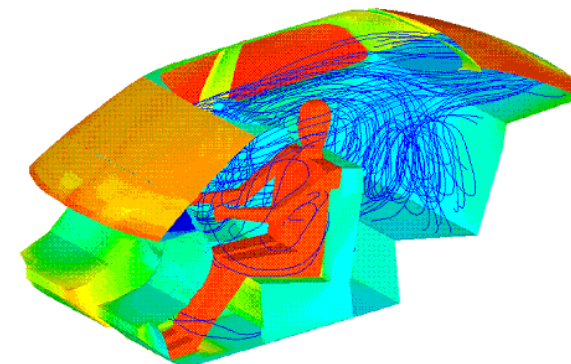


TCN

Tecnologie per il Calcolo Numerico
:: Centro Superiore di Formazione

Termo-fluidodinamica numerica applicata agli scambi termici e HVAC

CFD-BTA-2



**Bergamo
19-20 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

Termo-fluidodinamica numerica applicata agli scambi termici e HVAC

Livello: base

Tipologia: corso teorico/applicativo

Docenti:

Prof. Marco Manzan, Università di Trieste;

Ing. Lorenzo Bucchieri, Ing. Fabio Zanoletti,

Ing. Massimo Galbiati,

Engin Soft Trading Srl di Bergamo

Bergamo, 19-20 Giugno 2003

GENERALITA'

Negli ultimi anni la Termo-Fluidodinamica Numerica sta rivestendo un ruolo sempre più importante in campo industriale come strumento di supporto alla progettazione. L'utilizzo delle analisi numeriche si sta affermando come metodo di indagine innovativo per lo studio dei fenomeni con trasmissione di calore o delle problematiche di comfort termico, con immediati e significativi vantaggi sia qualitativi che economici.

Attraverso le simulazioni CFD è possibile, ad esempio, "guidare" la progettazione dei sistemi di ventilazione degli ambienti chiusi o degli abitacoli delle autovetture per garantire un buon livello di comfort, o migliorare i dispositivi di sicurezza in presenza di incendi e propagazione di fumi, oppure ottimizzare dimensioni e dislocazioni delle aperture di un edificio, o, ancora, perfezionare le prestazioni di un forno industriale o di un bruciatore, oppure migliorare il funzionamento di banchi frigoriferi per la conservazione degli alimenti, ecc.

Grazie alla Fluidodinamica Numerica (Computational Fluid Dynamics, CFD appunto) si può infatti raccogliere una vasta gamma di informazioni, sia qualitative che quantitative. Con queste tecniche è possibile prevedere le prestazioni di un certo componente o di una macchina, oppure conoscere a priori l'evoluzione di un determinato fenomeno prima ancora che il prototipo sperimentale venga realizzato. Ne consegue una notevole riduzione dei tempi di progettazione e di sviluppo di un prodotto, il che si traduce inevitabilmente in una sensibile riduzione dei costi.

I problemi ed i fenomeni che possono essere affrontati in ambito "Heat

Transfer & HVAC" sono innumerevoli, grazie anche alla possibilità di riprodurre correttamente tutte le forme di trasporto del calore (conduzione, convezione e radiazione).

Addirittura, dal punto di vista della sicurezza nel settore "Fire & Safety", le analisi termo-fluidodinamiche possono diventare un utile strumento di prevenzione ed influenzare le scelte di progetto di qualunque tipo di edificio e costruzione, come stadi, sale concerti, teatri, supermarket, magazzini, capannoni, ambienti industriali, laboratori, palazzi, hotel, gallerie, aree di parcheggio sotterranee, scuole, librerie, stazioni ferroviarie, aeroporti, uffici, ecc.

OBIETTIVI

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire gli elementi base per consentire un utilizzo consapevole delle tecniche della termofluidodinamica computazionale (CFD) nei problemi di trasmissione del calore e nelle applicazioni tipiche della HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning), con particolare riferimento a componenti e sotto-sistemi utilizzati negli impianti HVAC, di tipo industriale ed automobilistico.

Particolare attenzione verrà posta all'illustrazione degli aspetti applicativi ed alle potenzialità di utilizzo, in parte inesplorate, della CFD in tale settore.

DESTINATARI

- Progettisti e modellisti che vogliono apprendere i concetti fondamentali della Fluidodinamica Numerica, in particolare alla parte dedicata a problematiche di Trasmissione del Calore.
- Progettisti di scambiatori di calore, sistemi di raffreddamento, condizionamento, abitacoli, ecc.
- Progettisti interessati a tematiche di HVAC (Heating, Ventilation & Air Conditioning), non solo per il settore automobilistico, ma anche per altri settori coinvolti in problemi di Fire & Safety (sicurezza negli edifici e negli ambienti, incendi, propagazione di fumi, ecc.), per valutare possibili nuove tecniche di indagine e previsione.
- Responsabili di gruppi di progettazione che intendano valutare i nuovi metodi progettuali assistiti da codici dedicati alla termo-fluidodinamica.
- Personale tecnico che già utilizza codici CFD e che vorrebbe allargarne l'impiego allo studio di fenomeni di scambio termico.

PREREQUISITI

Il corso è destinato a tecnici e ingegneri che possiedono una minima cultura di base sulla Fluidodinamica e sui concetti principali di Fisica Tecnica. Pertanto si ritiene che il corso possa essere di beneficio per coloro che esprimono il desiderio di riprendere la teoria basilare sul moto dei fluidi e sui vari aspetti della trasmissione del calore ed estendere le loro conoscenze alle tecniche della Fluidodinamica Numerica (CFD) intese come importante ed innovativo strumento di supporto alla progettazione.

Giovedì 19 Giugno 2003

9.30 – 11.00 L. Bucchieri: Equazioni di Trasporto

Equazioni Fondamentali di Navier-Stokes. Fenomeni di Trasporto Convettivo e Diffusivo.

Flussi Laminari e Turbolenti. Introduzione ai Modelli di Turbolenza in CFD. Cenni sulle metodologie DNS e LES; i modelli RANS.

Mesh e discretizzazioni. Errori sulla soluzione, bilanci massivi ed entalpici.

11.00 – 11.15 Pausa caffè

11.15 – 12.45 M. Manzan: Richiami di Termodinamica Base

Richiami di Termodinamica. Gas ideali: equazione di stato, proprietà termodinamiche. Sostanze pure e vapori: diagrammi collinari, diagrammi (p,t) e (p,v), proprietà termodinamiche delle sostanze pure e dei vapori. Miscele di gas ideali.

12.45 – 14.00 Pausa Pranzo

14.00 – 15.30 M. Manzan: Richiami di Trasmissioni del Calore Introduzione alle leggi del moto dei fluidi.

Richiami di trasmissione del calore. Modalità di trasmissione del calore: conduzione; convezione (parametri adimensionali, forma generale delle correlazioni); irraggiamento.

15.30 – 15.45 Pausa caffè

15.45 – 17:15 M. Manzan: Aria Umida - Comfort

Aria Umida. Proprietà termodinamiche dell'aria umida e sue trasformazioni.

Comfort ambientale e qualità dell'aria. Condizioni di benessere termoisometrico: parametri ambientali ed indici microclimatici. La qualità dell'aria negli ambienti confinati. Cenni sulle normative.

Venerdì 20 Giugno 2003

9.30 – 11.00 F. Zanoletti: Modelli di Turbolenza e Scambi Termici a Parete

Modelli di turbolenza k-epsilon e k-omega e loro modifiche. Cenni sul Modello Reynolds Stress.

Descrizione dei modelli di funzione di parete e loro influenza sugli scambi termici.

11.00 – 11.15 Pausa caffè

11.15 – 12.45 F. Zanoletti: Esempio Applicativo di Scambi Termici a Parete

Applicazione di scambio termico in convezione forzata: calcolo del coefficiente di scambio termico (HTC) su paletta statore turbina. Confronto modelli k-epsilon e SST.

12.45 – 14.00 Pausa Pranzo

14.00 – 15.30 M. Galbiati: CFD e Scambi Termici, Applicazioni a Problemi Industriali (Parte 1) Descrizione dell'accoppiamento equazione del calore con equazioni di trasporto, in caso di convezione naturale.

Influenza della turbolenza sui flussi termici: esempio di applicazione pratica per scambi termici in presenza di promotori di turbolenza.

15.30 – 15.45 Pausa caffè

15.45 – 17:15 F. Zanoletti: CFD e Scambi Termici, Applicazioni a Problemi Industriali (Parte 2)

Applicazioni industriali varie relative a problemi di mescolamento termico e trasporto di calore

Applicazioni HVAC automobilistiche: condotto di defrost, comfort termico abitacoli auto e camion

Applicazione di combustione per studio riduzione di NOx e flussi termici a parete (raditivi e convettivi).