

SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2 DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008

Insegnamento: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di appartenenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Soluzione Numerica di Equazioni Differenziali Francesco Cambuli Ricercatore ING-IND/08 Dipartimento di Ingegneria Meccanica 070 675 5738 cambuli@dimeca.unica.it lun: 11:00-13:00 – gio: 17:00-19:00 http://dimeca.unica.it/~cambuli
Curriculum scientifico	Francesco Cambuli ha svolto periodi di ricerca presso il Research & Development Laboratory della Woods of Colchester Ltd., UK, occupandosi di acustica dei ventilatori industriali, e presso la Florida State University, USA dove si è occupato di problemi di Aeroacustica Numerica. Dalla fine del 2002 è ricercatore del settore Macchine a Fluido presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica di Cagliari, dove si occupa di temi relativi al risparmio energetico con fonti rinnovabili e alla modellazione numerica e allo studio sperimentale di macchine a Fluido. E' relatore e correlatore di circa 30 tesi di Laurea e autore di oltre 20 pubblicazioni in ambito nazionale ed internazionale. Pubblicazioni recenti e significative: 1. R. Fuliotto, F. Cambuli, N. Mandas, N. Bacchin, G. Manara, Q. Chen, Experimental and Numerical Analysis of Heat Transfer and Airflow on an Interactive Building Facade, 2008, 1st International Conference On Building Energy and Environment, July 13-16th – Dalian, China 2. C. E. Carcangiu, F. Cambuli, N. Mandas, J. N. Sørensen, Study of the rotational effects on wind turbine blades based on full 3-D CFD-RANS computations, 2008, 63° Congresso dell'Associazione Termotecnica Italiana, Palermo 23-26 Settembre; 3. M. Pau, F. Congiu, F. Cambuli, N. Mandas, Numerical investigation of the flow in a two-stage axial test-turbine with open and closed cavities. 7th European Conference on Turbomachinery, Fluid Dynamics and Thermodynamics, March 2007, Athens, Greece 4. C. E. Carcangiu, J. N. Sørensen, F. Cambuli, N. Mandas, CFD-RANS analysis of the rotational effects on the boundary layer of wind turbine blades, The Science of Making Torque from Wind, Journal of Physics: Conference Series 75,2007 5. F.Cambuli, P.F. Orrù, M.T. Pilloni, Numerical Modeling of the Ventilation System for a Cooler Room. 2006, Proceedings of 8th Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis, July 4-7, 2006, Torino, Italy
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Nel corso di affrontano le problematiche relative alla risoluzione numerica, mediante l'approccio alle differenze finite, di equazioni differenziali ordinarie ed alle derivate parziali relative a problemi tipici dell'ingegneria. Nella prima parte del corso si espongono alcuni semplici concetti relativi alla programmazione mediante Fortran /Matlab.

<p>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</p>	<p>Al termine del corso gli studenti dovranno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conoscere i metodi numerici più importanti per la risoluzione numerica di equazioni differenziali, ed essere capaci di comprendere le metodologie più adeguate alla soluzione delle diverse classi di problemi affrontate nel corso 2. Applicare i metodi numerici studiati per la risoluzione delle equazioni differenziali, in particolare mediante la preparazione di programmi per il calcolatore, implementati mediante uno dei linguaggi utilizzati durante il corso; 3. Analizzare ed interpretare i risultati conseguiti, valutarne la congruenza con le soluzioni analitiche disponibili e scegliere autonomamente i metodi e i parametri ottimali per la risoluzione del problema in esame; <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicare e presentare al docente ed ai colleghi i risultati raggiunti, esprimere e giustificare i motivi alla base delle scelte effettuate, in forma di documento scritto e di esposizione orale; 2. Analizzare in dettaglio problematiche di tipo ingegneristico non affrontate precedentemente, di più elevata difficoltà, e decidere in autonomia le procedure numeriche per la loro soluzione
<p>Articolazione del corso</p>	<p>Il corso ha una durata complessiva di 40 ore, di cui 20 di lezione e 20 di esercitazione, con un carico di lavoro per lo studente corrispondente a 4 CFU, come di seguito specificato.</p> <p>EQUAZIONI ORDINARIE: Problemi ai valori iniziali. Lipschitzianità, Discretizzazione a partire dal Teorema Fondamentale del Calcolo Integrale, Metodo di Eulero, Errore di troncamento e accuratezza, Stabilità col metodo della funzione test. Approssimazione col metodo delle Differenze. Derivazione delle approssimazioni, Interpolazione con polinomi, Derivate del secondo ordine; Metodi a un passo. Eulero in avanti esplicito, Eulero all'indietro implicito, Runge-Kutta da formule di quadratura, Convergenza, Consistenza, Stabilità. Metodi a più passi. Metodi di Adams, Errore di Troncamento, Valori di partenza Problemi del secondo ordine e sistemi di equazioni. Problemi ai limiti. L'equazione del calore stazionaria 1-D, Condizioni al contorno, Metodo diretto di soluzione, Consistenza, Stabilità, Convergenza, Equazioni non lineari, metodi iterativi</p> <p>EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI. Equazioni Ellittiche. Proprietà delle equazioni ellittiche, Metodi Diretti, Stabilità, Metodi Iterativi, Applicazioni Equazioni Paraboliche, Proprietà delle equazioni paraboliche, Schemi numerici, Consistenza, Stabilità col metodo di Von Neumann, Applicazioni Equazioni Iperboliche, Proprietà delle Equazioni Iperboliche, Schemi numerici espliciti, Stabilità col metodo delle linee, Linee caratteristiche, dominio di dipendenza, Applicazioni</p>

Propedeuticità	Teoria delle Equazioni Differenziali
Anno di corso e semestre	1° anno/ 1° sem.
Testi di riferimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quarteroni A., "Elementi di Calcolo Numerico", Progetto Leonardo 2. Monegato G, "Fondamenti di Calcolo Numerico", CLUT 3. LeVeque R., "Finite difference methods for differential Equations", http://www.amath.washington.edu/~rjl/pubs/am58X/amath58X05.pdf) 4. Dispense del Corso
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Facoltativa.
Metodi di valutazione	Prove finali, scritto ed orale
Organizzazione della didattica	40 ore, di cui 20 ore di lezione e 20 ore di esercitazione