

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

Insegnamento: Modulo di: n° crediti/n° ore Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	C.I. complementi di bioingegneria industriale termofluidodinamica 6 CFU/60 ore Natalino Mandas Prof. Ordinario ING-IND/08 Dipartimento di Ingegneria Meccanica 070 675 5712 mandas@dimeca.unica.it mer-ven 12-13 http://dimeca.unica.it
Curriculum scientifico	DATI PERSONALI • Nato ad Assemini (CA) il 24 Dicembre 1948, coniugato, due figli. TITOLI • Laurea in Ingegneria Meccanica, Università degli Studi di Cagliari, Settembre 1974. • Libero Professionista dal 1975 al 1980. • Ricercatore, Università degli Studi di Cagliari dal 1980 al 1987. • Professore Associato di Macchine a Fluido, Università degli Studi di Cagliari dal 1987 al 2001. • Professore Ordinario di Macchine a Fluido, Università degli Studi di Cagliari. ATTIVITÀ DIDATTICA. • Docente di “Sperimentazione sulle Macchine” nel Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica, dal 1987 ad oggi; • Docente di “Fluidodinamica” nel corso di laurea in Ingegneria Meccanica, dal 1998 ad oggi. • Docente di “Bio-Fluidodinamica” nel corso di laurea in Ingegneria Biomedica, dal 2006 ad oggi. ATTIVITÀ SCIENTIFICA • Attualmente la ricerca interessa i seguenti settori nel campo delle Macchine e dei Sistemi Energetici: • Studio Termo-Fluidodinamico dei sistemi per l’Impiego dell’Energia Solare per Uso Civile e Industriale, Riscaldamento e Solar-Cooling; Simulazione Dinamica degli Impianti Solari Termici; • Simulazione Numerica del Flusso nelle Turbine Eoliche ad Asse Orizzontale; Simulazione Fluidodinamica del Flusso nei Parchi Eolici; • Simulazione Numerica di Essiccatoi per Cereali. ATTIVITÀ ORGANIZZATIVA E DI COORDINAMENTO • Fa parte dal 1980 delle commissioni degli Esami di Stato per l’Abilitazione alla Professione di Ingegnere; • ha partecipato a Commissioni di Concorso per Professore Associato, per Ricercatore Universitario e per l’assegnazione del titolo di Dottore di Ricerca in Progettazione Meccanica; • ha fatto parte della Commissione per la redazione del Nuovo Rego-

lamento della Facoltà d'Ingegneria dell'Università di Cagliari;
• è componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Progettazione Meccanica;
• è attualmente Vice Direttore del Dipartimento di Ingegneria Meccanica..

Publicazioni 2004-08:

1. F. Cambuli, D. Lampis, **N. Mandas**. *Simulazione del flusso quasi 1-D con il metodo DRP e nuove condizioni al contorno*. 2004, La Termotecnica, Anno LVIII – n.2, marzo;
2. F. Cambuli, R. Fuliotto, **N. Mandas**. *Simulazione numerica del flusso su un impalcato da ponte per la valutazione delle derivate aerodinamiche*. 2004, Atti del 8° Convegno nazionale di Ingegneria del Vento (IN-VENTO-2004), Reggio Calabria, 21-23 giugno;
3. G. Crasto, F. Cambuli, **N. Mandas**, G. Cau. *Simulazione numerica degli effetti fluidodinamici di una collina artificiale per la protezione di un parco carbone*. 2004, Atti del 59° Congresso dell'Associazione Termotecnica Italiana, Genova, 14-17 settembre;
4. **N. Mandas**, F. Cambuli, G. Crasto, G. Cau. *Numerical Simulation of the Atmospheric Boundary Layer (ABL) over complex terrains*. 2004, Proceedings of the European Wind Energy Conference & Exhibition (EWEC), London, UK, 22-25 november;
5. Cambuli, F., Carcangiu, C.E., **Mandas, N.**, *The Economy of Large Scale Wind Turbines*. 2005, Fluent News, Fluent Inc., Vol. XV, Summer,
6. Cambuli, F., Carcangiu, C.E., **Mandas, N.**, *Studio Numerico del Flusso su Rotori Eolici ad Asse Orizzontale*. 2005, Atti del 60° Congresso dell'Associazione Termotecnica Italiana, Roma, 13-15 Settembre
7. G. Melis, F. Cambuli, **N. Mandas**, *Skin friction Correlation for Real Roughened Surfaces*, 2006, Atti del 61° Congresso dell'Associazione Termotecnica Italiana, Perugia;
8. **N. Mandas**, F. Cambuli, C. E. Carcangiu, *Numerical Prediction of Horizontal Axis Wind Turbine Flow*, 2006, Proceedings of the European Wind Energy Conference & Exhibition (EWEC), Athens, Greece, 27 February - 2 March 2006
9. 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
10. 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
11. **N. Mandas**, F. Cambuli, *Simulazione del processo di essiccazione di cereali in letto fisso*, 2007, La Termotecnica, Anno

	<p>LXI;</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. G. Mandas, N. Mandas, F. Cambuli, <i>Struttura alberghiera in Sardegna - Solare termico per acqua calda sanitaria</i>; Costruire Impianti, giugno 2008, n° 57 13. N.Mandas, F.Cambuli, G.Mandas; <i>Scelta ottimale della superficie di collettori solari negli impianti termici elio-assistiti per produzione di ACS</i>; RCI (Riscaldamento, Condizionamento e Idronica), luglio 2008, ISSN 1120-8457. 14. C. E. Carcangiu, F. Cambuli, N. Mandas, J. N. Sørensen, <i>Study of the rotational effects on wind turbine blades based on full 3-D CFD-RANS computations</i>, 2008, 63° Congresso dell'Associazione Termotecnica Italiana, Palermo 23-26 Settembre; (accettato per la pubblicazione) 15. R. Fuliotto, F. Cambuli, N. Mandas, N. Bacchin, G. Manara, Q. Chen, <i>Experimental and Numerical Analysis of Heat Transfer and Airflow on an Interactive Building Facade</i>, 2008, 1st International Conference On Building Energy and Environment, July 13-16th – Dalian, China
<p>Contenuto schematico del corso di insegnamento</p>	<p>Nel corso si insegna la termodinamica classica e i principi di trasmissione del calore. L'applicazione del primo e del secondo principio della termodinamica alle attività dei mammiferi ed il concetto di rendimento delle trasformazioni energetiche. Si insegnano inoltre le equazioni fondamentali della statica, cinematica e dinamica dei fluidi. I modelli matematici acquisiti sono applicati per verificare il corretto funzionamento dei sistemi termo-fluido-dinamici reali e biologici. I risultati ottenuti con i modelli matematici sono analizzati per verificare la coerenza delle ipotesi semplificative necessarie per passare dal modello matematico utilizzato al problema reale.</p>
<p>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</p>	<p>Gli obiettivi formativi e i risultati attesi sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lo studente acquisirà la conoscenza delle leggi della termo-fluidodinamica, le principali grandezze termo-fluido-dinamiche, saprà come reperire, calcolare e utilizzare le proprietà della materia per risolvere problemi legati all'utilizzo delle leggi della termo-fluido-dinamica per e interpretarne il comportamento reale. 2. Conseguire la capacità, a partire dalle conoscenze teoriche acquisite, di applicarle per la soluzione dei problemi di termo-fluidodinamica interna ed esterna dei fluidi reali e biologici. 3. Acquisire la capacità di adottare le ipotesi semplificative coerenti per ricavare il modello matematico adatto alla simulazione dei fenomeni termo-fluido-dinamici reali. 4. Acquisire la capacità di rappresentare, schematizzare, descrivere, sintetizzare e commentare, in forma grafica, scritta e orale, i risultati ottenuti. 5. Acquisire la capacità di utilizzare le conoscenze ed i metodi di analisi appresi per simulare i sistemi termo-fluido-dinamici dei mammiferi.

<p>Articolazione del corso</p>	<p>Il corso ha una durata complessiva di 60 ore, di cui 35 di lezione e 25 di esercitazione in aula, con un carico di lavoro per lo studente corrispondente a 6 CFU, come di seguito specificato.</p> <p>Introduzione La fisica dei fluidi nei sistemi biologici, proprietà dei fluidi biologici. Richiamo delle operazioni tra vettori, operatori Gradiente, Divergenza e Rotore applicati ai campi scalari e vettoriali. Forze di coesione nei liquidi, tensione superficiale.</p> <p>Primo Principio della Termodinamica. Concetti fondamentali, sistemi e stati termodinamici, equilibrio termodinamico, trasformazioni, dimensioni e unità di misura. Principio dell'equilibrio termico, temperatura, termometri, e scale termometriche, dilatazione termica. Calore e temperatura, conduzione del calore. Lavoro e calore, funzione energia interna, primo principio della termodinamica</p> <p>Statica dei fluidi Pressione idrostatica nei fluidi, Equazione generale della Idrostatica, forze idrostatiche su superfici piane e curve. Misura della pressione nel corpo umano.</p> <p>Cinematica dei fluidi Parametri caratteristici del campo di moto dei fluidi, concetto di portata volumetrica e massica, Equazione di Bernoulli e sue applicazioni al sistema di circolazione nei mammiferi.</p> <p>Il movimento dei fluidi perfetti Equazione del moto dei fluidi perfetti, Equazione di Eulero. Equazione di Bernoulli e sue applicazioni.</p> <p>Equazioni di bilancio di un Volume di Controllo Finito. Il teorema di trasporto di Reynolds Equazione di Conservazione della Massa, Equazione di Conservazione della Quantità di Moto, Equazione di Conservazione del Momento della Quantità di Moto, Equazione di Conservazione dell'Energia.</p> <p>Equazioni di bilancio di un Volume di Controllo Infinitesimo. Equazione di Conservazione della Massa, Equazione di Conservazione della Quantità di Moto, Equazione di Conservazione dell'Energia, Applicazione delle Equazioni a Flussi Elementari.</p> <p>Flussi Viscosi Regimi di flusso Laminare e Turbolento, il numero di Reynolds, concetto di Strato Limite, Il diagramma di Moody, perdite di carico nei condotti, nelle arterie, nelle vene in un letto vascolare e nelle valvole. Le equazioni di Navier-Stokes.</p>
---------------------------------------	--

	<p>Fondamenti di Trasmissione del calore. Conduzione, legge di Fourier, conducibilità termica. Convezione, legge di Newton, convezione naturale e forzata. Coefficiente di convezione, resistenza termica coefficiente globale di trasmissione del calore. Irraggiamento, legge di Stefan-Boltzman.</p> <p>Metodi di analisi dei flussi Misure di Pressione, Velocità e Portate dei flussi, metodi di visualizzazione dei Flussi bilogici, Impiego della CFD per l'analisi dei flussi.</p>
Propedeuticità	Matematica 1-2; Fisica 1-2
Testi di riferimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. "Lezioni di Fluidodinamica" N.Mandas - Edit.: dispense 2. "Termodinamica e trasmissione del calore" Yunus A. Cengel - Mc Graw Hill <p>Testi di consultazione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "Fundamentals of Fluid Mechanics", B.R.Munson, D.F. Young, H.Okiishi, Edit.: J.Wiley & Sons, inc. 2. "Fluid Mechanics", F.H.White. Edit. Mc Graw-Hill.
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Sede	Via Marengo 3
Modalità di frequenza	Facoltativa lezioni teoriche, Obbligatoria esercitazioni.
Metodi di valutazione	Due prove scritte intermedie/prova orale finale.
Dati statistici	Dati da inserire in futuro quando saranno disponibili
Calendario prove d'esame	https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3E
Organizzazione della didattica	60 ore di cui 48 di lezione e 12 di esercitazione