

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

<b>Insegnamento:</b> <b>Modulo di:</b> <b>n° crediti/n° ore</b> <b>Docente titolare:</b> <b>Qualifica</b> <b>SSD di appartenenza</b> <b>Struttura di afferenza</b> <b>Telefono</b> <b>e-mail</b> <b>Orario di ricevimento</b> <b>Sito web docente</b>	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 <a href="mailto:mandas@dimeca.unica.it">mandas@dimeca.unica.it</a> mer-ven 12-13 <a href="http://dimeca.unica.it">http://dimeca.unica.it</a>
<b>Curriculum scientifico</b>	<b>DATI PERSONALI</b> • Nato ad Assemini (CA) il 24 Dicembre 1948, coniugato, due figli.  <b>TITOLI</b> • 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.  <b>ATTIVITÀ DIDATTICA.</b> • 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.  <b>ATTIVITÀ SCIENTIFICA</b> • 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.  <b>ATTIVITÀ ORGANIZZATIVA E DI COORDINAMENTO</b> • 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"> <li>12. G. Mandas, <b>N. Mandas</b>, F. Cambuli, <i>Struttura alberghiera in Sardegna - Solare termico per acqua calda sanitaria</i>; Costruire Impianti, giugno 2008, n° 57</li> <li>13. <b>N.Mandas</b>, 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.</li> <li>14. C. E. Carcangiu, F. Cambuli, <b>N. Mandas</b>, 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)</li> <li>15. R. Fuliotto, F. Cambuli, <b>N. Mandas</b>, 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</li> </ol>
<p><b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b></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><b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b></p>	<p>Gli obiettivi formativi e i risultati attesi sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lo studente acquisirà la conoscenza delle leggi della termo-fluido-dinamica, 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.</li> <li>2. Conseguire la capacità, a partire dalle conoscenze teoriche acquisite, di applicarle per la soluzione dei problemi di termo-fluido-dinamica interna ed esterna dei fluidi reali e biologici.</li> <li>3. Acquisire la capacità di adottare le ipotesi semplificative coerenti per ricavare il modello matematico adatto alla simulazione dei fenomeni termo-fluido-dinamici reali.</li> <li>4. Acquisire la capacità di rappresentare, schematizzare, descrivere, sintetizzare e commentare, in forma grafica, scritta e orale, i risultati ottenuti.</li> <li>5. Acquisire la capacità di utilizzare le conoscenze ed i metodi di analisi appresi per simulare i sistemi termo-fluido-dinamici dei mammiferi.</li> </ol>

<p><b>Articolazione del corso</b></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><b>Introduzione</b> 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><b>Primo Principio della Termodinamica.</b> 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><b>Statica dei fluidi</b> Pressione idrostatica nei fluidi, Equazione generale della Idrostatica, forze idrostatiche su superfici piane e curve. Misura della pressione nel corpo umano.</p> <p><b>Cinematica dei fluidi</b> 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><b>Il movimento dei fluidi perfetti</b> Equazione del moto dei fluidi perfetti, Equazione di Eulero. Equazione di Bernoulli e sue applicazioni.</p> <p><b>Equazioni di bilancio di un Volume di Controllo Finito.</b> 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><b>Equazioni di bilancio di un Volume di Controllo Infinitesimo.</b> 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><b>Flussi Viscosi</b> 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><b>Fondamenti di Trasmissione del calore.</b> 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><b>Metodi di analisi dei flussi</b> Misure di Pressione, Velocità e Portate dei flussi, metodi di visualizzazione dei Flussi bilogici, Impiego della CFD per l'analisi dei flussi.</p>
<b>Propedeuticità</b>	Matematica 1-2; Fisica 1-2
<b>Testi di riferimento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Lezioni di Fluidodinamica" N.Mandas - Edit.: dispense</li> <li>2. "Termodinamica e trasmissione del calore" Yunus A. Cengel - Mc Graw Hill</li> </ol> <p><b>Testi di consultazione:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Fundamentals of Fluid Mechanics", B.R.Munson, D.F. Young, H.Okiishi, Edit.: J.Wiley &amp; Sons, inc.</li> <li>2. "Fluid Mechanics", F.H.White. Edit. Mc Graw-Hill.</li> </ol>
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale
<b>Sede</b>	Via Marengo 3
<b>Modalità di frequenza</b>	Facoltativa lezioni teoriche, Obbligatoria esercitazioni.
<b>Metodi di valutazione</b>	Due prove scritte intermedie/prova orale finale.
<b>Dati statistici</b>	Dati da inserire in futuro quando saranno disponibili
<b>Calendario prove d'esame</b>	<a href="https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3E">https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3E</a>
<b>Organizzazione della didattica</b>	60 ore di cui 48 di lezione e 12 di esercitazione