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 afferenza** **Telefono** **e-mail** **Orario di ricevimento** **Sito web docente**	Macchine a Fluido Franco Nurzia Professore 1° fascia ING-IND/08 Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria 070-6755700 nurzia@iris.unica.it lunedì 11-13 martedì 10-11 giovedì 9-11 http://dimeca.unica.it/apache2-default/organizzazione/docenti/nurzia/nurzia.html
Curriculum scientifico	Il Prof. Ing. Franco Nurzia ha compiuto i suoi studi a Genova ove si è laureato nel 1965 in Ingegneria Meccanica. A partire dall'AA 1966-67 ha tenuto, presso l'Università di Cagliari, i seguenti incarichi di insegnamento: Costruzioni di Macchine, Impianti Meccanici, Misure Meccaniche Termiche e Collaudi. Tra il 1970 ed il 1980 ha svolto la propria attività' presso l'Università di Genova e successivamente ha assunto servizio in qualità di Professore Ordinario di Macchine presso l'Università di Cagliari. Appartiene al SSD ING-IND/08, Macchine a Fluido, e tiene i Corsi di "Macchine a Fluido" e "Gasdinamica". E' stato Direttore del Dipartimento di Ingegneria Meccanica dal 1983 al 1988 e dal 1998 al 2000. Attualmente è Prorettore, con delega, per i rapporti tra Università Istituzioni e Territorio. [1] S. CABITZA, F. NURZIA, C. PALOMBA, P. PUDDU "Detailed Experimental Investigation of the Flow Field During Design and Off-Design Operation of a Squirrel Cage Fan", International Conference on Fans, 9-10 November 2004, London [2] P. PUDDU, N. ERRIU, F. NURZIA, A. PISTIDDA, A. MURA, "Full scale investigation of one design class catamaran sails", 2nd High Performance Yacht Design Conference, Auckland, 14-16 February, 2006 [3] P. PUDDU, C. PALOMBA F. NURZIA, "Time-Space evolution of secondary flow structures in a two stage low-speed turbine", ASME GT2006-90787, 8-11 May 2006, Barcelona, Spain. [4] P. PUDDU, C. PALOMBA F. NURZIA, "Stator clocking influence on secondary flows in a low-pressure turbine stage", ETC 2007- 5-9 March 2007, Athens, Greece [5] F NURZIA, C. PALOMBA, P. PUDDU ,"Experimental Investigation of Rotating Stall in a Two-Stage Axial-Flow Compressor", 12th ISROMAC - International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery, Honolulu, Hawaii, February 17-22, 2008
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Il corso si propone di fornire gli strumenti fondamentali per la comprensione dei principi di funzionamento delle macchine a

	fluido sviluppando al tempo stesso le relazioni necessarie a caratterizzare i loro gli scambi energetici e le loro prestazioni. Con un approccio graduale vengono prese in considerazione sia le macchine volumetriche che quelle dinamiche, motrici ed operatrici, presentando gli elementi fondamentali che le compongono. Allo stesso tempo vengono illustrati i campi di applicazione e discussi i criteri di impiego.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	Obiettivi formativi e risultati attesi 1. Acquisire le conoscenze di base per lo studio delle macchine a fluido utilizzando le equazioni di bilancio nella forma più appropriata per l'analisi delle macchine sia in modo globale sia nei dei diversi elementi che le costituiscono. 2. Affrontare l'analisi del comportamento macchine sotto il profilo applicativo prevedendo le loro prestazioni in determinate condizioni di esercizio ovvero scegliendo le macchine in grado di soddisfare le esigenze dell'impianto in cui andranno inserite. 3. Acquisire la capacità di esaminare criticamente sia i problemi relativi alla modellistica delle macchine sia quelli relativi alle loro prestazioni per acquisire una autonomia di giudizio nell'interpretare risultati o nel discutere scelte operative. 4. Acquisire la capacità di svolgere relazioni scritte od orali sulle diverse problematiche di progetto od impiego affrontate, acquisendo il linguaggio tecnico necessario per dialogare con i diversi interlocutori siano essi tecnici specialisti o meno.. 5. Saper rivisitare criticamente quanto acquisito per poter affrontare in eventuali studi successivi un percorso di approfondimento su tematiche di fluidodinamica, di combustione, di regolazione e di impatto ambientale delle macchine.
Articolazione del corso	

ARGOMENTI DEL CORSO	Attività didattica (ore)		
	Lez.	Eserc.	Lab.

	Richiami di Termodinamica e Fluidodinamica. Proprietà termodinamiche dei fluidi. Trasformazioni di un sistema fluido. Leggi di conservazione e di evoluzione dell'energia per sistemi chiusi e aperti. Processi di combustione. Cicli termodinamici. Equazioni integrali per lo studio del moto dei fluidi. Definizione e classificazione delle macchine a fluido. Macchine motrici ed operatrici, volumetriche e dinamiche. Caratterizzazione energetica delle macchine: scambi di lavoro, concetto di prevalenza, di energia disponibile, di rendimento. Misure sulle macchine e valutazione delle loro prestazioni.	8	4	
	Le Turbomacchine. Il flusso negli ugelli e nei diffusori. Condizioni critiche. Forme dei condotti. Funzionamento di ugelli in condizioni nominali e non nominali. Perdite e rendimenti, Il flusso nei condotti rotanti. Sistemi assoluti e relativi. Triangoli di velocità. L'equazione di Eulero. L'equazione dell'energia nel sistema relativo. Il concetto di stadio. Grado di reazione. Rendimento di palettatura..	8	4	2
	Turbomacchine motrici. Turbine a vapore ed a gas. Gli stadi per turbine assiali. Condizioni ottimali di funzionamento, confronti, rendimenti. Macchine multistadio. Configurazione e limiti delle turbine a vapore. Regolazione. Turbine idrauliche: classificazioni e caratteristiche funzionali. Regolazione della potenza. Recupero energetico allo scarico. Cavitazione.	4	3	
	Turbomacchine operatrici. Le macchine centrifughe. Pompe, ventilatori e compressori. Particolarità costruttive. Caratteristica reale e caratteristiche teoriche. Macchine assiali. Caratteristiche costruttive e funzionali.. Macchine multistadio	4	2	2
	Regolazione ed impiego delle turbomacchine operatrici. Applicazione dell'analisi dimensionale. Similitudine. Parametri adimensionali. Curve caratteristiche adimensionali o con variabili ridotte. Problemi di impiego in relazione alle caratteristiche dell'utenza. Problemi di avviamento, di cavitazione, instabilità	3	1	

	Macchine operatrici volumetriche. Le pompe alternative, caratteristiche, portata istantanea e media, regolarizzazione con casse d'aria. Compressore alternativo, rendimento volumetrico, frazionamento in stadi. Pompe e compressori volumetrici rotativi, a palette, ad ingranaggi, a lobi, a vite, ecc	4		
	. **Motori a combustione interna.** Generalità, classificazione, elementi costitutivi, cicli ideali di riferimento, ciclo limite e ciclo reale, diagramma indicato e rendimento termico. Fasi operative dei motori a 2 e 4 tempi, ricambio della carica con valvole e luci, schemi di lavaggio, coefficiente di riempimento, diagrammi di distribuzione. L'alimentazione nei motori ad accensione comandata e nei motori diesel. Pressione media effettiva, potenza, perdite interne, bilancio termico, prestazioni, sovralimentazione meccanica e a gas di scarico, regolazione, marcia su strada e cambio di velocità, curve caratteristiche, consumi, sistemi di refrigerazione. La combustione nei motori ad accensione comandata e nei motori diesel.. Numero di Ottano. Numero di Cetano. Emissioni inquinanti da motore a combustione interna e sistemi di abbattimento.	8	2	1
	Totale ore: 60	39	16	5
	Crediti corrispondenti: 6			

Propedeuticità	**Termodinamica Applicata**
Anno di corso e semestre	1° anno / 1°sem
Testi di riferimento	C Caputo: "Le Turbomacchine", Ed. Masson; Catalano-Napolitano: "Elementi di macchine operatrici a fluido", Ed. Pitagora, Bologna ;C. Caputo "Le macchine volumetriche" Vol III Tomo I Masson 1997. - Cornetti: "Macchine Termiche", Ed. Il Capitello, Torino
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Facoltativa
Metodi di valutazione	Prova orale finale dopo il superamento della prova scritta
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 39 ore di lezione, 16 ore di esercitazione e 5 ore di laboratorio