

**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	Combustione e Trasmissione del Calore Francesco Floris Professore 2° fascia Corso di Studi in Ingegneria Meccanica Dipartimento di Ingegneria Meccanica 070 675 5714 floris@dimeca.unica.it Lunedì Mercoledì Venerdì 10 – 12 http://dimeca.unica.it (http://www.francescofloris.com)
Curriculum scientifico	<p>Il prof. Floris lavora nel campo della Combustione Industriale di combustibili convenzionali e rifiuti applicata alla produzione di potenza elettrica. Si interessa anche di dissalazione solare e purificazione di acque inquinate mediante fotocatalisi e ha registrato alcuni brevetti. Si interessa inoltre di simulazione CFD applicata a moto dei fluidi e scambio termico. Ha lavorato al MIT in USA come visiting professor per due anni sui temi di cui sopra. Ha insegnato a Sheffield durante un mese di scambio Erasmus e a Veszprem in Ungheria sotto la stessa egida.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “Evaluation of Pyrolysis of Municipal and Industrial Solid wastes” International Symposium Energy and Environment 2002 Capri Italy June 6-8 2002 2. “Integrated solar photocatalytic and stripping reactor for the purification of water containing chlorinated aromatics” ESTEC International Conference 20 June 2005 Freiburg Germany 3. “Modellazione CFD di un dissalatore ad energia solare e confronto con I dati sperimentali” FLUENT FORUM 2005 Milano 11 Ottobre 2005 4. “Determinazione del campo di temperatura in una pala di turbina esposta a flussi termici non simmetrici, e parzialmente refrigerata al contorno” 61° Congresso Nazionale A.T.I. Perugia Italy September 11-15 2006 5. “Design and Optimization of a 50 m3/d Capacity Solar Photocatalytic/Stripping Reactor for Water Purification” International Congress on Energy and Environment Opatija Croatia October 25-27 2006
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Combustione omogenea e eterogenea: modelli fisici/matematici semplici delle reazioni di combustione e soluzioni analitiche per fiamme laminari e turbolente. Fiamme turbolente Convezione naturale e forzata, teoria della turbolenza Analisi di Fourier e funzioni di Bessel. Analogia di Reynolds. Irraggiamento dei corpi reali, gas e superfici solide. Trasmissione di calore in ebollizione ed in condensazione
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	1. Il corso consente di utilizzare letteratura internazionale e insegna aspetti innovativi nell'utilizzo di combustibili fossili e nucleari che rilascino alto carico termico volumetrico

	<p>2.Gli allievi sono in grado di svolgere progettazione avanzata nel campo del trasporto di calore in regime transitorio e periodico e calcoli sulle dimensioni delle fiamme in apparati industriali</p> <p>3.Gli allievi sono in grado di cogliere i problemi di impatto ambientale connessi ad alcune modalità d'utilizzo dei combustibili fossili e nucleari</p> <p>4.Il corso stimola l'allievo ad esprimere il proprio punto di vista tecnico e a comunicarlo agli interlocutori in un corretto confronto dialettico</p> <p>5.Il corso è già avanzato rispetto alla conoscenza di base dell'ing. industriale e prepara ad acquisire conoscenze più sofisticate in ambito industriale altrimenti impedito</p>			
Articolazione del corso	Argomenti del Corso	Attività didattica (ore)		
		Lez.	Eser.	Lab.
	Il “Perché” dello studio della combustione: il ruolo della combustione nella produzione di potenza, nell'industria manifatturiera, nel riscaldamento domestico ed industriale ed anche nei “passatempo”; la “crisi energetica”	2		
	Il trasporto della materia e dell'energia: <ul style="list-style-type: none"> - La legge di diffusione di Fick, la legge di Fourier e l'equazione di Newton della viscosità: analogie - Viscosità cinematica, diffusività termica, diffusività di materia ed i gruppi adimensionali di Prandtl, Schmidt e Lewis - Le teorie che spiegano i fenomeni di trasporto di massa, calore e quantità di moto. La teoria cinetica dei gas 	5		
	<ul style="list-style-type: none"> - La turbolenza: lunghezza di miscelamento e ipotesi di Kolmogorov. Alcuni modelli matematici della turbolenza: il modello $k - \epsilon$ - Le equazioni di conservazione della massa, delle specie chimiche, dell'energia e della quantità di moto in regime laminare e turbolento 	6	1	
	<ul style="list-style-type: none"> - Moti rotazionali ed irrotazionali nei getti d'aria dei bruciatori: effetti sul campo di pressione e sul miscelamento; il gruppo adimensionale numero di “swirl” 	5	1	
<ul style="list-style-type: none"> - Combustione in fase omogenea ed 				

	<p>eterogenea: miscele gas combustibile/aria, spray di goccioline, jet di polverino di carbone, modelli fisici/matematici semplici delle reazioni di combustione e soluzioni analitiche per fiamme laminari e turbolente</p> <p>- Propagazione di fiamma ed ignizione; accensione spontanea, esplosioni/incendi; fiamme fisicamente e chimicamente controllate; elementi di cinetica chimica</p>	9	2	
	- Gli apparati di combustione nelle turbine a gas, nei generatori di vapore, nei motori a combustione interni alternativi Diesel ed Otto e nella propulsione aerospaziale	6		
	<p>- Trasmissione di calore nella convezione naturale e forzata per differenti geometrie di tubi, condotti e scambiatori</p> <p>- Scambiatori alettati e non: conduzione attraverso il metallo, analisi di Fourier e funzioni di Bessel. Ipotesi di quasi-monodimensionalità</p> <p>- Trasmissione di calore in ebollizione ed in condensazione</p> <p>- Trasmissione di calore in flussi ad alta velocità e nei gas rarefatti</p>	9	4	
	<p>- Trasmissione di calore per irraggiamento. Emittenza ed assorbanza in corpi reali, quali gas e gas + particelle</p> <p>- L'irraggiamento inteso come processo di diffusione, lo "scattering" della radiazione</p>	7	2	
	- FLUENT: un programma di fluidodinamica computazionale per risolvere campi di temperatura, concentrazione e velocità in sistemi confinati: camere di combustione, scambiatori, cicloni. Addestramento all'uso		1	
	Totale ore: 60	49	11	
	Crediti corrispondenti: 6			
Propedeuticità	Propedeutiche sono le lauree di 1° livello in ing. industriale e ambientale. Corsi di termodinamica applicata, fisica tecnica e fluidodinamica sono propedeutici			

Anno di corso e semestre	1° anno/ 2° sem.
Testi di riferimento	Testi consigliati: W.Rohsenow, H.Choi “Heat, Mass and Momentum Transfer”, B.Spalding “Combustion and Mass Transfer”, J.Beer “Combustion Aerodynamics” Dispense del professore con esercizi svolti
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Facoltativa
Metodi di valutazione	2 Prove intermedie scritte ed esame finale scritto
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 49 ore di lezione e 11 ore di esercitazione