

**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>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>	Sistemi Energetici 8 CFU/80 ore Giorgio Cau Professore 1° fascia ING-IND/09 Dipartimento di Ingegneria Meccanica 070 6755715 <a href="mailto:gcau@unica.it">gcau@unica.it</a> 12,30-13,30
<b>Curriculum scientifico</b>	<p>Laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Cagliari nel 1978 e Master in Turbomacchine presso il "Von Karman Institute for Fluid Dynamics" in Belgio nel 1983.</p> <p>1983-1987: ricercatore universitario di Macchine e centrali termiche presso la Facoltà di ingegneria dell'Università dell'Aquila;</p> <p>1987-1990: professore associato di macchine presso la Facoltà di ingegneria dell'Università di Cagliari;</p> <p>1990-1993: professore straordinario di Meccanica applicata alle macchine e macchine presso la Facoltà di ingegneria dell'Università dell'Aquila;</p> <p>1993: professore Ordinario di Sistemi per l'energia e l'ambiente presso la Facoltà di ingegneria dell'Università di Cagliari.</p> <p>Esperto di tecnologie di conversione e impiego industriale dell'energia, è autore di oltre 100 pubblicazioni scientifiche su temi concernenti lo sviluppo la progettazione, la simulazione e la previsione delle prestazioni, l'ottimizzazione, l'analisi energetica, economica ed ambientale dei sistemi complessi di conversione dell'energia.</p> <p>Responsabile scientifico di numerosi progetti di ricerca concernenti, in particolare, tecnologie innovative di generazione elettrica da combustibili fossili ad emissioni quasi nulle con produzione e utilizzo di idrogeno e altri combustibili pregiati e tecnologie innovative di generazione elettrica da fonti rinnovabili.</p> <p>Recenti pubblicazioni (2009-2010):</p> <p>CAU, G., MURA, G., MURGIA, S., <i>Experimental investigation and numerical simulation of CO to CO<sub>2</sub> conversion and hydrogen production from water gas shift reaction</i>, Hypothesis VIII International conference, Lisbon, Portugal, April 1-3, 2009.</p> <p>CAU, G., COCCO, D., SERRA, F., TOLA, V., <i>Performance analysis of coal gasification processes integrated with high temperature fuel cells and gas turbine hybrid power plants</i>, CCT 2009, Fourth International Conference on Clean Coal Technologies, Dresden, Germany, 18-21 May 2009. ISBN 978-92-9029-467-2.</p> <p>CAU, G., COCCO, D., SERRA, F., TOLA, V., <i>Performance analysis of updraft coal gasifiers fed by oxygen with steam, CO<sub>2</sub> or recirculated syngas mixtures</i>, CCT 2009, CCT 2009, Fourth International Conference on Clean Coal Technologies, Dresden,</p>

Germany, 18-21 May 2009. ISBN 978-92-9029-467-2.

CAU, G., CIPOLLONE, R., COCCO, D., GIOVANNANGELO, V., *Life cycle assessment of pulverized coal power plants with CO<sub>2</sub> post-combustion capture, transport and storage*, CCT 2009, Fourth International Conference on Clean Coal Technologies, Dresden, Germany, 18-21 May 2009. ISBN 978-92-9029-467-2.

VASCELLARI, M., CAU, G., *Numerical simulation of pulverized coal oxy-combustion with exhaust gas recirculation*, CCT 2009, Fourth International Conference on Clean Coal Technologies, Dresden, Germany, May 18-21, 2009. ISBN 978-92-9029-467-2.

CAU, G., MURA, G., MURGIA, S., *Experimental investigation and numerical simulation of CO to CO<sub>2</sub> conversion for hydrogen enrichment of syngas from an air-blown fixed bed up-draft coal gasifier*, CCT 2009, Fourth International Conference on Clean Coal Technologies, Dresden, Germany, May 18-21, 2009. ISBN 978-92-9029-467-2.

MURGIA, S., VASCELLARI, M., CAU, G., *Two-dimensional CFD model of air-blown coal-fired updraft gasifier*, CCT 2009, Fourth International Conference on Clean Coal Technologies, Dresden, Germany, May 18-21, 2009. ISBN 978-92-9029-467-2.

CASCETTA, M., CAU G., COCCO, D., PUDDU, P., *Il progetto ESTATE-Lab: un impianto solare termodinamico operante con fluidi termovettori gassosi ad alta temperatura*, 64° Congresso Nazionale ATI, L'Aquila, 7-11 Settembre 2009.

CAU, G., MURA, G., MURGIA, S., *Studio sperimentale e simulazione numerica del processo WGSR di conversione del CO in CO<sub>2</sub> per l'arricchimento in H<sub>2</sub> di syngas da gassificazione del carbone e reforming di combustibili fossili*, 64° Congresso Nazionale ATI, L'Aquila, 7-11 Settembre 2009.

VASCELLARI, M., CAU, G., *Sviluppo e validazione di un modello CFD avanzato per la combustione del polverino di carbone*, 64° Congresso Nazionale ATI, L'Aquila, 7-11 Settembre 2009.

VASCELLARI, M., LOCCI, C., CAU, G., *"Influence of Turbulence-Chemical Interaction on Modelling of a Pulverized Coal Oxycombustion Flame Operating at Low O<sub>2</sub> Concentration"*, ASME-ATI-UIT Conference on Thermal and Environmental Issues in Energy Systems, Sorrento, Italy, May 16-19, 2010.

CAU, G., COCCO, D., CONCAS, P., TOLA, V., *Integration of combined cycle power plants and parabolic solar troughs using CO<sub>2</sub> as heat transfer fluid*, ASME paper GT2010-22886, ASME Turbo Expo 2010, Glasgow, UK, June 14-18, 2010. ISBN 978-0-7918-3872-3.

MURGIA, S., CAU, G., MURA, G., *"Experimental investigation and CFD numerical simulation of WGSR for hydrogen enrichment of high CO<sub>2</sub> content syngas from an air-blown updraft coal gasifier"*, 8th European Conference on Coal Research and Its Applications (ECCRIA), University of Leeds, UK, September 6-8, 2010.

MURGIA, S., VASCELLARI, M., CAU, G., *"Comprehensive CFD Model of Air-Blown Coal-Fired Updraft Gasifier"*, 8th European Conference on Coal Research and its Applications (ECCRIA 8),

	<p>University of Leeds, UK, September 6-8, 2010.</p> <p>VASCELLARI, M., CAU, G., “<i>Influence of Turbulence-Chemical Interaction on CFD Pulverized Coal Mild Combustion Modelling</i>”, 8th European Conference on Coal Research and its Applications (ECCRIA 8), University of Leeds, UK, September 6-8, 2010.</p> <p>CAU, G., COCCO, D., TOLA, V., “<i>Integrazione di impianti a ciclo combinato e collettori parabolici solari con l’utilizzo di CO<sub>2</sub> quale fluido termovettore</i>”, 65° Congresso Nazionale ATI, Domus De Maria (CA), 13-17 Settembre 2010.</p> <p>CAU, G., COCCO, D., MASSIDDA, N., TOLA, V., “<i>Impianti ibridi con idrogeno da fonti rinnovabili per applicazioni stand-alone in Sardegna</i>”, 65° Congresso Nazionale ATI, Domus De Maria (CA), 13-17 Settembre 2010.</p> <p>CAU, G., GIRARDI, G., MACINI, P., MESINI, E., PERSOGLIA, S., “<i>The Italian Contribution to the European Initiative for the Capture, Transport, and Storage of CO<sub>2</sub></i>” ATCE 2010, SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Florence, September 19-22, 2010.</p>
<p><b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b></p>	<p>Il corso si articola in cinque parti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondamenti generali di analisi e valutazione dei sistemi energetici e delle loro prestazioni;</li> <li>- Impianti motori con turbine a vapore;</li> <li>- Impianti motori con turbine a gas;</li> <li>- Fondamenti degli impianti combinati;</li> <li>- Fondamenti degli impianti idroelettrici.</li> </ul> <p>La prima parte fornisce gli strumenti fondamentali per la valutazione delle prestazioni e dei costi dei sistemi energetici.</p> <p>La seconda, la terza e la quarta parte forniscono gli strumenti per lo studio degli impianti di generazione elettrica basati sui cicli a vapore e a gas con cenni agli impianti combinati.</p> <p>La quinta parte fornisce gli strumenti di base per lo studio degli impianti idroelettrici.</p> <p>Sono previste esercitazioni numeriche per l’applicazione e la verifica delle conoscenze acquisite e la visita a un impianto.</p>
<p><b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b></p>	<p>Vedi regolamento</p>
<p><b>Articolazione del corso</b></p>	<p>Il corso ha una durata complessiva di 80 ore, di cui 55 di lezione (inclusa una visita ad una centrale termoelettrica) e 25 di esercitazione, con un carico di lavoro per lo studente corrispondente a 8 CFU (10 ore/CFU di didattica frontale), come di seguito specificato.</p> <p><b>Fondamenti generali di analisi e valutazione dei sistemi energetici e delle loro prestazioni (10h di lezioni, 4h di esercitazioni).</b> Fonti energetiche tradizionali, statistiche energetiche. Equazione dell’energia per i sistemi a combustione interna ed esterna. Analisi dei cicli motori in sede ideale, limite e reale. Rendimento di un impianto motore termico, rendimento composto.</p>

	<p>Fattore di utilizzo di un impianto motore termico, costo dell'energia prodotta.</p> <p><b>Impianti motori con turbine a vapore (16h di lezioni, 9h di esercitazioni).</b> Cicli di Rankine e di Hirm. Bilanci di energia e rendimenti. Impianti a condensazione e a contropressione. Surriscaldamenti ripetuti. Rigenerazione termica. Rigenerazione con spillamenti di vapore. Bilancio energetico degli impianti a vapore. Rendimenti. Schemi di impianto e caratteristiche dei componenti. Generatore di vapore; turbina a vapore; condensatore, degasatore, scambiatori rigenerativi, pompe di estrazione e di alimento. Combustibili per gli impianti a vapore. Controllo delle emissioni negli impianti a vapore.</p> <p><b>Impianti motori con turbine a gas (16h di lezioni, 9h di esercitazioni).</b> Circuito elementare e ciclo termodinamico. Rendimento e lavoro dei cicli ideale limite e reale. Impianti di turbina a gas a circuito chiuso. Rigenerazione termodinamica. Bilancio energetico degli impianti di turbina a gas. I diversi tipi di impianto nel funzionamento nominale e fuori progetto. Regolazione della potenza. Tecnologie correnti delle turbine a gas industriali e aeronautiche. Materiali per alte temperature. Combustibili per gli impianti di turbina a gas. Controllo delle emissioni negli impianti di turbina a gas.</p> <p><b>Cenni sugli impianti combinati e sulla cogenerazione (4h di lezioni).</b> Impianti a cicli combinati gas-vapore; principi informatori e schemi semplificati di impianto. Bilancio energetico e rendimento dei cicli combinati. Cenni sulla cogenerazione e sui principali indici caratteristici di merito.</p> <p><b>Impianti motori idraulici (4h di lezioni, 3h di esercitazioni).</b> Generalità e classificazione. Impianti ad acqua fluente e a bacino. Impianti di accumulazione e pompaggio.</p> <p><b>Visite a Impianti motori termici (5h).</b> Nell'ambito del corso è di norma prevista una visita ad un impianto termoelettrico</p>
<b>Propedeuticità</b>	Discipline Matematiche e Fisiche, Chimica, Termodinamica
<b>Anno di corso e semestre</b>	3° anno/ 2° sem.
<b>Testi di riferimento</b>	C. Caputo, C. Arrighetti, "Gli impianti convertitori d'energia", Ed. Masson G. Cornetti, "Macchine termiche", Ed. Il Capitello.
<b>Attività di supporto alla didattica (tutoraggio)</b>	Il docente è coadiuvato da assegnisti di ricerca e dottorandi nello svolgimento delle esercitazioni e nell'assistenza allo studio, di norma disponibili tutti i giorni nel normale orario di lavoro. Vedi anche tabella tutor.
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale
<b>Modalità di frequenza</b>	Facoltativa ma fortemente consigliata
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova scritta e orale. Esonero prova scritta con prove in itinere
<b>Organizzazione della didattica</b>	80 ore, di cui 55 ore di lezione e 25 ore di esercitazione
<b>Calendario prove d'esame</b>	<a href="https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F">https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F</a>