

**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>	Impatto Ambientale dei Sistemi Energetici 6 CFU/60 ore Daniele Cocco Professore Associato ING-IND-09 Dipartimento di Ingegneria Meccanica 070 6755720 cocco@dimeca.unica.it lun-mer-ven 11-13 http://dimeca.unica.it/-cocco
<b>Curriculum scientifico</b>	<p>Il docente si è laureato nel 1991, è ricercatore universitario dal 1995 e professore associato di “Sistemi per l’energia e l’ambiente” dal 2001. Tiene o ha tenuto i corsi di “Impatto Ambientale dei Sistemi Energetici”, “Macchine e Sistemi Energetici” e “Tecnologie delle Energie Rinnovabili”. È relatore di circa 70 tesi di laurea su argomenti inerenti i sistemi energetici e il relativo impatto ambientale. Il docente è autore di oltre 50 pubblicazioni in ambito nazionale e internazionale sui sistemi di conversione dell'energia, convenzionali e innovativi, e delle relative interazioni con l'ambiente. Pubblicazioni significative:</p> <p>[1] Carapellucci, R., Cau, G., Cocco, D., Performance of integrated gasification combined cycle power plants integrated with methanol, synthesis processes, J. Power and Energy, Vol. 215, 347-356, 2001.</p> <p>[2] Cocco, D., Pettinau, A., Cau, G., Energy and economic assessment of IGCC power plants integrated with DME synthesis processes, J. of Power and Energy, Vol. 220, 95-102, 2006.</p> <p>[3] Cocco, D., Tola, V., Comparative performance analysis of internal and external reforming of methanol in SOFC-MGT hybrid power plants, J. of Eng. for Gas Turbines and Power, Vol. 129, 478-487, 2007.</p> <p>[4] Cocco, D., Comparative study on energy sustainability of biofuel production chains, J. Power and Energy, Vol. 221, 637-645, 2007.</p> <p>[5] Cocco, D., Tola, V., SOFC-MGT hybrid power plants fuelled by methanol and DME, J. of Applied Electrochemistry, Vol. 38, pp. 955-963, 2008.</p>
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	<p>Il corso si propone di fornire le nozioni fondamentali ed una base metodologica per lo svolgimento degli studi di impatto ambientale nel settore degli impianti di produzione dell’energia di attuale interesse industriale, con particolare riferimento a centrali termoelettriche a vapore, turbine a gas, impianti di gassificazione, impianti eolici, impianti a biomasse. Nel corso vengono trattati, in moduli fondamentalmente indipendenti, le problematiche e le tecnologie inerenti le principali forme di impatto ambientale legate alla produzione di energia, quali in</p>

	particolare: l'inquinamento acustico, l'inquinamento termico, la produzione di effluenti liquidi e solidi, l'inquinamento atmosferico.
<b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b>	<p>Gli obiettivi formativi e i risultati attesi sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acquisire le conoscenze di base e la capacità di interpretazione degli studi di impatto ambientale dei sistemi energetici, unitamente alla capacità di impostare un primo dimensionamento di massima dei relativi dispositivi di controllo, anche in relazione all'evoluzione del quadro normativo e dell'innovazione tecnologica.</li> <li>2. Conseguire la capacità, a partire dalle conoscenze acquisite, di rappresentare, analizzare e valutare nel dettaglio i processi di trattamento degli inquinanti e gli schemi funzionali degli impianti di interesse, di impostare e risolvere i bilanci di materia e di energia del sistema e dei suoi componenti fondamentali e di valutarne le prestazioni caratteristiche e i costi.</li> <li>3. Acquisire la capacità di riconoscere componenti e soluzioni tecnologiche di diversa taglia, tipologia e configurazione, di stimare gli ordini di grandezza dei diversi indici di prestazione in relazione alle suddette caratteristiche e di effettuare analisi e valutazioni comparative di tipo qualitativo e quantitativo sul piano energetico, economico e ambientale.</li> <li>4. Acquisire la capacità di rappresentare, schematizzare, descrivere, sintetizzare e commentare, in forma grafica, scritta e orale, i processi fisici, gli schemi funzionali, le configurazioni impiantistiche, le soluzioni tecnologiche e la formulazione dei bilanci energetici e di massa, dei sistemi di raffreddamento del condensatore, dei processi di trattamento delle acque reflue e dei processi di rimozione del particolato, di rimozione degli SOx e degli NOx.</li> </ol> <p>Acquisire la capacità di utilizzare le conoscenze e i metodi di analisi e di valutazione appresi per l'approfondimento della materia a livello specialistico, con particolare riferimento allo studio dei sistemi di controllo delle emissioni inquinanti di generazione futura, delle tecnologie più avanzate e in via di sviluppo.</p>
<b>Articolazione del corso</b>	<p>Il corso è articolato come di seguito specificato.</p> <p><b>Considerazioni introduttive.</b> Classificazione e caratterizzazione delle interazioni fra i sistemi energetici e l'ambiente. Gli approcci per ridurre l'impatto ambientale. Bilanci di inquinante e unità di misura delle concentrazioni di inquinante. 3h lezione, 2h esercitazione.</p> <p><b>L'inquinamento acustico.</b> Richiami di acustica tecnica. Emissioni acustiche dei sistemi energetici e normativa del settore. 3h lezione, 2h esercitazione.</p>

	<p><b>L'inquinamento termico.</b> Emissioni termiche dei sistemi energetici e normativa del settore. Valutazione delle emissioni termiche di una centrale termoelettrica. 3h lezione, 2h esercitazione.</p> <p><b>L'inquinamento delle acque.</b> Consumi di acqua industriale e produzione di acque reflue nelle centrali termoelettriche e normativa del settore. Trattamento delle acque reflue. 2h lezione, 1h esercitazione.</p> <p><b>L'inquinamento atmosferico.</b> Formazione e caratterizzazione dei principali inquinanti atmosferici primari e secondari. Caratterizzazione delle sorgenti di emissione: i fattori di emissione e la misura delle emissioni al camino. 5h lezione, 2h esercitazione.</p> <p><b>Le tecnologie per il controllo delle emissioni in atmosfera negli impianti a vapore.</b> Rimozione del particolato. Rimozione degli SO<sub>x</sub>. Controllo degli NO<sub>x</sub>. Le "Clean Coal Technologies". 10h lezione, 5h esercitazione.</p> <p><b>Le tecnologie per il controllo delle emissioni nelle turbine a gas.</b> Iniezione di acqua e di vapore, combustori a bassa produzione di NO<sub>x</sub>, combustione catalitica, rimozione con sistemi catalitici SCR. 3h lezione, 2h esercitazione.</p> <p><b>Diffusione e dispersione degli inquinanti.</b> Elementi di meteorologia. Dispersione degli inquinanti in atmosfera. 3h lezione, 2h esercitazione.</p>
<b>Propedeuticità</b>	Chimica, Termodinamica, Sistemi Energetici
<b>Anno di corso e semestre</b>	2° anno, 2° semestre
<b>Testi di riferimento</b>	G. Cau, D. Cocco, "L'impatto Ambientale dei Sistemi Energetici", SGE Ed., 2004.
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale
<b>Sede</b>	Via Marengo, 2 - Cagliari
<b>Modalità di frequenza</b>	Facoltativa
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova scritta/prova orale/prove in itinere
<b>Organizzazione della didattica</b>	Il corso ha una durata complessiva di 50 ore di didattica frontale, di cui 32 di lezione e 18 di esercitazione. Il carico di lavoro per lo studente corrispondente a 125 ore complessive, per un totale di 5 CFU.