

<b>Dipartimento:</b> DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA ENERGETICA E GESTIONALE (DIMEG)	
<b>Corso di Laurea:</b> INGEGNERIA ENERGETICA	
<b>Indirizzo Internet Corso di Laurea:</b> <a href="http://www.unical.it/portale/strutture/dipartimenti_240/dimeg/didattica/cds/lmie/">http://www.unical.it/portale/strutture/dipartimenti_240/dimeg/didattica/cds/lmie/</a>	
<b>Nome insegnamento:</b> SISTEMI ENERGETICI AVANZATI	
<b>Codice GISS:</b> 27000359	
<b>Condivisione:</b> Nessuna	
<b>Articolazione in moduli:</b> Nessuna	
<b>Settore Scientifico Disciplinare:</b> ING-IND/09	
<b>Docente responsabile:</b>	Prof. Mario Amelio
<b>Posizione docente responsabile:</b>	Professore associato
<b>Crediti formativi universitari:</b> 9	
<b>Numero ore riservate attività didattiche assistite:</b> N° 85	<i>Numero ore lezioni:</i> 50
	<i>Numero ore esercitazioni:</i> 15
	<i>Numero ore attività di laboratorio:</i> 20
<b>Numero ore riservate studio individuale:</b> N° 140	
<b>Tipologia:</b> Caratterizzante	
<b>Lingua di insegnamento:</b> Italiano	
<b>Collocazione:</b> I Anno, II Semestre	
<b>Prerequisiti:</b>	
<p><b>Obiettivi del corso:</b> Si trattano le macchine ed i sistemi energetici particolari, per la fonte energetica usata o per il tipo di utenza servita o per le soluzioni adottate nel miglioramento delle prestazioni (efficienza ed impatto ambientale). Sono compresi i Sistemi Eolici, gli Impianti ad alta efficienza per la generazione elettrica, nonché gli Impianti per la produzione combinata di calore e potenza meccanica (cogenerazione). Gli obiettivi didattici consistono nell'acquisizione di capacità di applicazione delle conoscenze apprese, di comprensione e abilità nel risolvere problemi e tematiche nuove o non familiari, quando queste siano incluse in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. È altresì perseguita la capacità degli allievi di integrare la conoscenza, in vista della gestione di problemi di maggiore complessità, nonché la capacità di pervenire a valutazioni, con un sufficiente grado di discernimento, anche sulla base di informazioni limitate o incomplete, senza trascurare le implicazioni sociali ed etiche connesse all'applicazione delle loro conoscenze o delle loro scelte, e di comunicare in modo chiaro le loro conclusioni, unitamente a conoscenze e principi che le hanno determinate, a interlocutori specialisti e non specialisti.</p>	
<b>Argomenti delle lezioni:</b>	
<p><u>Sistemi eolici</u>  Definizioni; Elementi di teoria unidimensionale; Prime considerazioni pratiche; I rotor eolici  Le pale; Controllo, regolazione ed orientamento; Le curve di potenza  Caratteristiche del vento. Raccolta ed elaborazione di dati eolici. Modelli di Weibull e di Rayleigh  Progetto di sistemi eolici: velocità del vento di progetto; Resa energetica ed efficacia di un sito ventilato  Valutazioni economiche</p>	
<p><u>Impianti a ciclo combinato</u>  Fondamenti termodinamici delle turbine a gas in ciclo semplice ideale e reale. L'impianto turbogas: il compressore, le perdite nel compressore. Il combustore; i combustibili; le emissioni ed il loro controllo.  La turbina a gas e la sua evoluzione tecnologica, i materiali, il raffreddamento delle pale  Influenza delle condizioni ambiente sulle prestazioni dei turbogas. L'avviamento e la regolazione degli impianti turbogas  Impianti a ciclo combinato: definizioni; tipologie; rendimenti; confronti. Caldaie a recupero monopressione ed a più livelli di pressione  Repowering.</p>	
<p><u>Altri impianti di generazione di potenza</u>  Il ciclo ad iniezione di vapore; il ciclo ad iniezione di acqua.  Il ciclo HAT.  Le turbine a gas ed il carbone.  Gli impianti a ciclo combinato integrati dai gassificatori (IGCC)  Gli impianti a vapore USC: paragone con gli IGCC.</p>	
<p><u>Impianti di cogenerazione</u>  Generalità sulla cogenerazione: definizioni, significato, vantaggi, ambiti applicativi. Cenni sul quadro normativo-tariffario. Macchine cogeneratrici.  Turbine a vapore a contropressione e a condensazione con spillamento controllato; funzionamento a carico parziale, linee di Willan.  Turbogas con recuperatore; motori a combustione interna; microturbine a gas;  La trigenerazione. Le utenze. Modalità di gestione degli impianti.</p>	
<b>Argomenti delle esercitazioni:</b>	
<p>Le esercitazioni saranno svolte in aula e impegneranno gli studenti in calcoli da eseguire individualmente con l'aiuto di calcolatrici, manuali e abachi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinazione della resa energetica di un aerogeneratore in un sito assegnato.</li> <li>• Studio parametrico di un impianto Turbogas.</li> <li>• Calcolo della produzione di vapore in una caldaia a recupero a 2 livelli di pressione</li> </ul>	
<b>Argomenti delle attività di laboratorio:</b>	
<p>Le ore di laboratorio prevedono l'uso dell'aula di informatica per attività progettuali da svolgere in gruppi su temi assegnati. Sono in genere richiesti lo sviluppo del software per l'esecuzione dei calcoli e la successiva la redazione di relazioni tecniche illustrative del lavoro svolto in generale e delle scelte compiute in particolare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione numerica dei costi e dei benefici dell'installazione di un aerogeneratore</li> <li>• Dimensionamento di massima dell'impianto di una centrale al ciclo combinato "unfired"</li> <li>• Fattibilità tecnico-economica di un impianto di cogenerazione</li> </ul>	

<b>Modalità di frequenza:</b> Obbligatoria	
<b>Modalità di erogazione:</b> In Aula con uso di lavagne e trasparenze. In aula saranno risolti individualmente problemi numerici più semplici mentre problemi più complessi ed articolati, tratti da casi verosimili, saranno oggetto dell'attività di laboratorio da svolgere in gruppi, con l'uso dei computer. Le scelte progettuali necessarie saranno in genere lasciate libere. È previsto l'uso di software già predisposti o da mettere a punto onde far fronte alle esigenze di calcolo e/o alle esigenze di illustrazione/presentazione dei risultati ottenuti.	
<b>Metodi di valutazione:</b> prova orale individuale finalizzata soprattutto alla valutazione delle capacità critiche sviluppate, con particolare riferimento agli elaborati prodotti nel corso delle esercitazioni numeriche e pratiche.	
<b>Testi di riferimento:</b> R. Pallabazzer, <u>Sistemi di conversione eolica</u> – Edizioni Hoepli, 2011 G. Lozza, <u>Turbine a Gas e Cicli Combinati</u> Società Editrice Esculapio – Bologna 2006 Dispense ed appunti disponibili sul sito I-campus.	
<b>Altri testi utili</b> E. Macchi, S. Campanari, P. Silva, <u>La microcogenerazione a gas naturale</u> Ed. Polipress, 2005 A. Caffarelli, G. de Simone, M. Stizza, A. D'Amato, V. Vergelli, <u>Sistemi eolici: progettazione e valutazione economica</u> , Maggioli Editore, 2009 M. Vio, <u>Impianti di cogenerazione</u> , Editoriale Delfino, 2007	
<b>Orario e aule lezioni:</b>	<a href="http://www.unical.it/portale/strutture/dipartimenti_240/dimeg/didattica/cds/lmie/">http://www.unical.it/portale/strutture/dipartimenti_240/dimeg/didattica/cds/lmie/</a>
<b>Calendario prove valutazione:</b>	