

**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	Tecnologie delle energie rinnovabili Chiara Palomba Professore 2° fascia ING-IND/08 Dipartimento di Ingegneria Meccanica 0706755709 palomba@iris.unica.it Lunedì e Martedì ore 11,00 – 12,30 http://dimeca.unica.it/%7Epalomba/
Curriculum scientifico	Luglio1993 Laurea in Ingegneria Meccanica indirizzo Energia 1994 Diploma Corse in Turbomacchine presso il von Karman Institute Belgio e “Excellence in Experimental Research Award”. 1997, Dottore di Ricerca in Progettazione Meccanica. 1997-1999 borsa di studio: reti di scambio termico e progettazione degli scambiatori di calore in regime mono e bi-fase. Dal 1999 Collaboratore tecnico presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica: supporto alla ricerca e applicazione del D.L. 626. Dal 2005 assunzione presso l’università di Cagliari come Professore Associato nel settore scientifico disciplinare ING-IND 08. 1. 1991 : MacFayden, A.; van Beeck J. P. A. J.; Valero, C.; Palomba, C.; "The Aerodynamic Effect of Riblets in a low speed 2D compressor cascade", VKI Stagiaire Report 1991-44/TU, Settembre 2. 1996 : C. Palomba; "Non Linear Dynamics and Chaos Theory applied to Rotating Stall", Lecture Series on UNSTEADY FLOWS IN TURBOMACHINES, VKI Lecture Series 1996-05 3. 2002 : J. Brock, B. Cory, H. Falkner, A. Lewald, F. Nurzia, C. Palomba, B. Quist, P. Radgen, C. Schmid, G. Wernstedt G. Widerström; “Market Study for Improving Energy Efficiency for Fans”. Radgen Peter. Editor - Fraunhofer IRB, Stuttgart, Germany 2002 ISBN-3-8167-6137-2 4. 2007 : F. Nurzia, C. Palomba, P.Puddu; “Stator clocking influence on Secondary flows ina Low- Pressure Turbine Stage”, 7 th European turbomachinery Conference on turbomachinery, fluid dynamics and thermodynamics, 5-9 Marzo 2007, Atene, pag. 1213, 1228 5. 2008 : F. Nurzia, C. Palomba, P.Puddu; “Experimental investigation of stall in a two-stage axial flow compressor”, The 12th ISROMAC Honolulu, Hawaii, Feb.2008
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Il corso di propone di fornire le nozioni di base ed una metodologia per l’analisi delle principali tecnologie di impiego delle fonti energetiche rinnovabili, quali gli impianti solari sia termici sia fotovoltaici, gli impianti eolici, idroelettrici (fiumi e mari), impianti geotermici e quelli alimentati con biomasse. Al termine del corso lo studente sarà in grado di descrivere le diverse tecnologie, dimensionare un impianto a fonti rinnovabili nelle sue diverse componenti ed, effettuare l’analisi di pre-fattibilità economica della

	soluzione proposta.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	<p>I. Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente conoscerà le modalità di conversione energetica delle diverse fonti rinnovabili presentate nel corso, saprà stimare la disponibilità energetica di un sito e scegliere la tecnologia più idonea al suo sfruttamento. Fra le possibili soluzioni tecniche potrà effettuare una analisi di fattibilità economica.</p> <p>.II Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente dovrà produrre delle relazioni tecniche relative ai diversi argomenti nelle quali è richiesta sia l'applicazione delle conoscenze tecniche acquisite sia la capacità di scegliere fra diverse soluzioni sulla base di una ottimizzazione economica.</p> <p>III.Autonomia di giudizio. Il settore delle energie rinnovabili è in costante miglioramento. Il corso fornisce allo studente le conoscenze di base ma anche le implicazioni politiche e sociali delle scelte nel settore energetico offrendo una panoramica globale utile per una rielaborazione autonoma da parte dello studente. Nelle diverse esercitazione, inoltre, lo studente dovrà reperire autonomamente le informazioni relative ai diversi impianti presso i fornitori per dettagliare il progetto proposto ed effettuare l'analisi economica in maniera coerente. Inoltre, spesso dovrà formulare ipotesi per procedere allo svolgimento delle stesse rivelando, quindi, il grado di maturità conseguito nell'analizzare le problematiche proposte.</p> <p>IV.Abilità comunicative. Questa capacità è stimolata nella fase di stesura delle relazioni tecniche di progettazione e di stesura del piano di fattibilità tecnico economica degli impianti ad energie rinnovabili.</p> <p>V.Capacità di apprendimento. Il bagaglio di conoscenze tecniche proposto costituisce una solida piattaforma che consente allo studente che volesse proseguire gli studi o cominciare il suo cammino in azienda di farlo agevolmente.</p>
Articolazione del corso	<p>Concetti Introduttivi. Fonti energetiche e produzione di energia. Correlazione tra Energia, Ambiente e Sviluppo. Classificazione delle tecnologie delle fonti rinnovabili. La legislazione in campo energetico ed ambientale, Mercato elettrico. Elementi di analisi economica applicata agli impianti da fonti rinnovabili. Lezione 2 ore, esercitazione 1 ora</p> <p>Energia Eolica. Caratteristiche del vento, distribuzione di frequenza, profilo verticale. Massima potenza di una turbina eolica, limite di Betz. Convertitori eolici a resistenza e a portanza. Coefficiente di potenza di una turbina eolica. Aspetti costruttivi e di controllo della turbina. Applicazioni per utenze isolate, parchi eolici e siti off-shore. Produzione annua di energia elettrica. Costo di installazione e redditività. Impatto ambientale delle turbine eoliche. Lezione 9 ore, esercitazione 1 ora</p> <p>Energia Solare. Il bilancio energetico della Terra. Valutazione della radiazione globale al suolo. <u>Solare termico</u>. Caratteristiche e prestazioni dei collettori solari. Dimensionamento di un impianto per la produzione di acqua calda. <u>Solare fotovoltaico</u>. Caratteristiche,</p>

	<p>prestazioni e applicazioni dei sistemi fotovoltaici. Dimensionamento di massima di un impianto fotovoltaico. Lezione 12 ore, esercitazione 5 ore</p> <p>Energia Idroelettrica. Caratterizzazione delle risorse idriche e valutazione del loro potenziale. Generalità e classificazione degli impianti idraulici. Impianti ad acqua fluente e a bacino. Impianti di accumulazione e di pompaggio. Prestazioni e caratteristiche costruttive. Opere idrauliche e apparecchiature elettromeccaniche. Costo di installazione e redditività. Impatto ambientale delle centrali idroelettriche. Metodologie di utilizzo dell'energia delle maree, delle correnti e del moto ondoso per la produzione di energia elettrica. Lezione 10 ore, esercitazione 2 ore</p> <p>Energia geotermica. Risorse geotermiche: impianti a vapore dominante con e senza condensatore. Impianti ad acqua dominante con stadio di flash singolo e doppio. Lezione 2 ore</p> <p>Energia dalle Biomasse. Origine, classificazione, disponibilità e utilizzi attuali delle biomasse. Le tecnologie di conversione energetica delle biomasse. Produzione di energia elettrica ed energia termica mediante combustione diretta. Impianti a vapore, caldaie a biomasse e tecnologie innovative. Produzione di combustibili derivati (pellet, biodiesel, biogas, etc.). Aspetti ambientali, economici e sociali dall'impiego delle biomasse. Lezione 3 ore</p> <p>3 ore di Laboratorio</p>
Propedeuticità	Termodinamica e trasmissione del calore, Chimica e Fisica
Anno di corso e semestre	2° anno/ 2° sem.
Testi di riferimento	D. Cocco, C. Palomba e P. Puddu, "Tecnologie delle energie rinnovabili" SGE editoriali Padova 2008
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Facoltativa
Metodi di valutazione	Prova orale/prove in itinere
Organizzazione della didattica	50 ore, di cui 32 ore di lezione, 15 di esercitazione e 3 ore di laboratorio