



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2024/2025
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE
<b>INSEGNAMENTO</b>	PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ENERGETICI
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50367-Ingegneria energetica e nucleare
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	23203
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/10
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	MORALE MASSIMO      Professore Associato      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>MORALE MASSIMO</b> Martedì    11:00    12:00    Dipartimento di Ingegneria Ed. 9, piano primo, Studio 1010 (su appuntamento e previa conferma), anche tramite portale Teams (via chat / e-mail massimo.morale@unipa.it o massimo.morale@community.unipa.it).

<b>PREREQUISITI</b>	Nessuno. Sono contemplati nei requisiti di ammissione al CdLM.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente, al termine del corso, sara' in grado di elaborare e applicare le conoscenze acquisite per interpretare e comprendere il funzionamento di base degli impianti energetici trattati. Inoltre avra' acquisito conoscenze specifiche nei seguenti ambiti: metodologie di produzione industriale, layout degli impianti, tecniche progettuali, redazione di documenti progettuali. La verifica viene effettuata nel corso delle prove orali e nell'esposizione degli elaborati.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente potra' affrontare e risolvere problematiche connesse alla caratterizzazione di macchine, impianti e processi industriali, valutandone le prestazioni e la relativa efficienza, sviluppando i criteri di progettazione e realizzazione di impianti energetici anche innovativi e complessi. La verifica viene effettuata nel corso delle prove orali e nell'esposizione degli elaborati.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente acquisira' adeguata capacita' di giudizio in relazione alle tematiche di pertinenza dell'insegnamento, potendo integrare le conoscenze fornite e anche formulare giudizi e valutazioni, sia sulla scorta dei dati raccolti che di quelli autonomamente desunti. La verifica viene effettuata nel corso delle prove orali e nell'esposizione degli elaborati.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di comunicare, con competenza e proprieta' di linguaggio in relazione alle tematiche di pertinenza dell'insegnamento, sia con personale specializzato che non specializzato. Capacita' di esposizione dei risultati ottenuti e delle valutazioni eseguite in modo chiaro e comprensibile. Capacita' di evidenziare l'importanza dei risultati ottenuti e le ricadute nelle applicazioni. La verifica viene effettuata nel corso delle prove orali e nell'esposizione degli elaborati.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' in grado di poter applicare le conoscenze maturate per approfondire in autonomia le problematiche relative alle tematiche di pertinenza dell'insegnamento. Capacita' di aggiornamento mediante consultazione di testi e riviste tecniche e scientifiche del settore. Capacita' di approfondire tematiche attinenti alla progettazione di impianti energetici. La verifica viene effettuata nel corso delle prove orali e nell'esposizione degli elaborati.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione viene effettuata tramite un esame di profitto consistente in una prova orale e la discussione sull'elaborato progettuale e le esercitazioni sviluppate durante il corso, anche in gruppo (da 1 a max 4 studenti). La prova orale consiste in almeno 1 domanda aperta sulle tematiche del corso per studente e la discussione sull'elaborato e le relazioni presentate (durata max 0,5 h per studente). Obiettivo delle prove e' la verifica delle conoscenze acquisite e della capacita' di comprensione, critica, elaborazione e comunicazione. La votazione e' in trentesimi, eventualmente con lode.</p> <p>A) Eccellente (30-30 e lode): Ottima conoscenza dei contenuti didattici; gli studenti dovrebbero mostrare una elevata capacita' di analisi e di sintesi e dovrebbero essere in grado di applicare le loro conoscenze per risolvere problemi di elevata complessita'.</p> <p>B) Ottimo (27-29): Ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e di capacita' di linguaggio; gli studenti dovrebbero mostrare capacita' di analisi e di sintesi ed essere in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi di media e, in alcuni casi, anche di maggiore complessita'.</p> <p>C) Buono (24- 26): Buona conoscenza dei contenuti di insegnamento e di capacita' di linguaggio; gli studenti dovrebbero essere in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi di media complessita'.</p> <p>D) Discreto (19-23): Media conoscenza dei contenuti di insegnamento, in alcuni casi limitata alle tematiche principali; accettabile capacita' di linguaggio e di applicare le conoscenze acquisite in modo indipendente.</p> <p>E) Sufficiente (18): Minima conoscenza dei contenuti didattici, spesso limitata agli argomenti essenziali; modesta capacita' di usare un linguaggio tecnico e di applicare le conoscenze acquisite in modo indipendente.</p> <p>F) Insufficiente (meno di 18): Non adeguata conoscenza dei contenuti essenziali dell'insegnamento. Molto scarsa o nessuna capacita' di linguaggio e di applicare</p>

	le conoscenze acquisite in modo indipendente.
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Il Corso di Progettazione di impianti energetici è rivolto allo studio della progettazione degli impianti energetici, essenzialmente di tipo industriale, sia convenzionali che innovativi.</p> <p>Il Corso fornisce agli Allievi nozioni e abilità per poter autonomamente intraprendere lo studio, la progettazione e la verifica di impianti energetici, sia industriali che civili.</p> <p>Il Corso si propone di completare la figura professionale che si verrà a costituire con la Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, fornendo nozioni specialistiche, di raccordo e completamento interdisciplinare, promuovendo anche la gestione di gruppi di lavoro per la progettazione nel campo energetico, sia attraverso le Esercitazioni applicative che con un ampio lavoro di Laboratorio di gruppo che culmina in un elaborato progettuale.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>L'insegnamento e' strutturato in lezioni frontali a carattere teorico/applicativo con esercitazioni e attivita' di laboratorio.</p> <p>Le esercitazioni sono esemplificazioni di tematiche affrontate nelle lezioni e sviluppate in aula dal Docente e/o dagli studenti sotto la guida del Docente.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p><b>TESTI DI UTILE CONSULTAZIONE</b></p> <p>1) Appunti del Docente, articoli, normativa e manuali distribuiti durante il corso/ Teacher's Booklets.</p> <p>2) Haywood R.W.: Analysis of Engineering cycles - Power, Refrigerating and Gas Liquefaction plant, Pergamon Press, 1991, ISBN: 0080407382</p> <p>3) AA. VV.: Manuale degli impianti termici e idrici, 2° Ed., Tecniche Nuove, 2010, ISBN 978-88-481-2439-3.</p> <p>4) Bearzi V., Licheri P.: Manuale degli impianti a gas, Tecniche Nuove, 2007, ISBN 978-88-481-1534-6.</p> <p>5) Borel L., Favrat D.: Thermodynamics and Energy Systems Analysis Vol. 1: From Energy to Exergy, EPFL Press, 2010, ISBN 978-1-4398-3516-6.</p> <p>6) Di Pippo R.: Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact, Elsevier Butterworth-Hein, 2008, ISBN 9780081008799.</p> <p>7) El-Wakil M.: Powerplant Technology, McGraw-Hill, 1985, ISBN 0-07-066274-6.</p> <p>8) Falcone D., De Felice F.: Progettazione e gestione degli impianti industriali, Hoepli, Milano, 2007, ISBN 978-88-203-3941-8.</p> <p>9) Baldwin A., Bordoli D.: A Handbook for Construction Planning and Scheduling, John Wiley &amp; Sons, 2014, ISBN 978-0-470-67032-3</p> <p>10) Salvendy G. (Ed.): Handbook of Industrial Engineering: Technology and Operations Management, 3rd Ed., John Wiley &amp; Sons, 2001, ISBN 978-0-470-17233-9.</p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
40	Cenni sugli impianti industriali, layout, cronoprogrammi, metodologie di produzione, rappresentazioni grafiche. Principali tecnologie che attengono agli impianti energetici, ai processi, alle caratteristiche prestazionali, ai criteri per quantificarne l'efficienza. Metodi per lo studio di fattibilità, la progettazione e la realizzazione di impianti energetici sia convenzionali che innovativi. Cenni di normativa e prassi progettuale. Classificazione e specifiche di alcuni impianti energetici e ausiliari. Raffronti economici e tecnici di progetti, per la scelta manageriale.
ORE	Esercitazioni
14	Report su tematiche specifiche trattate nel corso. Applicazione agli elaborati progettuali nei gruppi di studio delle tematiche apprese.