Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI PROGETTAZIONE DI SISTEMI ENERGETICI E AMBIENTALI

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/09 (IIND-06/B)

CFU

9

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
IIND-06/B

ANNO DI CORSO

/**/
I Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base □

Caratterizzante X Affine □ Altre attività □

NUMERO DI CREDITI

/**/
9 CFU

DOCENTE

Roberto Capata

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

/**/
L’iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l’iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

/**/
Il corso di progettazione di Sistemi Energetici e Ambientali fornisce una conoscenza ingegneristica dei componenti, delle macchine e degli impianti che assicurano la produzione e l'utilizzo dell'energia, con particolare attenzione agli aspetti tecnici ed economici, all'efficienza energetica e al rispetto dell'ambiente. Le conoscenze acquisite durante corso potranno essere applicate alla risoluzione di problemi relativi al dimensionamento di componenti impiegati in sistemi per la conversione per l'energia. Particolare attenzione viene rivolta alle macchine a fluido a partire dalle prestazioni richieste dal sistema energetico in cui il componente viene integrato.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà una conoscenza approfondita dei principi fondamentali dei sistemi energetici e dei loro impatti ambientali, comprendendo i bilanci di massa ed energia, le tecnologie di conversione e utilizzo dell’energia e i criteri di progettazione degli impianti. Saranno sviluppate capacità di comprensione delle fonti energetiche convenzionali e rinnovabili, dei sistemi di accumulo e delle reti energetiche. Lo studente comprenderà inoltre i principali metodi di valutazione ambientale, le normative di riferimento e i criteri di sostenibilità applicati ai sistemi energetici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite alla progettazione preliminare e all’analisi di sistemi energetici e ambientali. Saprà effettuare valutazioni tecnico-economiche, confrontare diverse soluzioni impiantistiche e stimarne le prestazioni energetiche e ambientali. Lo studente sarà inoltre in grado di utilizzare strumenti di calcolo e simulazione per il supporto alla progettazione, integrando aspetti energetici, ambientali e normativi nelle scelte progettuali.

Autonomia di giudizio

L’insegnamento favorisce lo sviluppo dell’autonomia di giudizio attraverso l’analisi critica delle soluzioni energetiche e ambientali proposte. Lo studente sarà in grado di valutare vantaggi e limiti delle diverse tecnologie, considerando l’efficienza energetica, l’impatto ambientale, i costi e la fattibilità tecnica. Saprà inoltre formulare giudizi motivati sulle scelte progettuali in relazione agli obiettivi di sostenibilità, resilienza e decarbonizzazione dei sistemi energetici.

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente avrà sviluppato adeguate abilità comunicative per descrivere e presentare progetti di sistemi energetici e ambientali. Sarà in grado di comunicare in modo chiaro e strutturato i risultati delle analisi e delle

valutazioni progettuali, utilizzando un linguaggio tecnico appropriato. Le attività del corso contribuiranno inoltre a migliorare la capacità di lavorare in gruppo e di presentare soluzioni progettuali a interlocutori con competenze diverse.

Capacità di apprendimento

L'insegnamento contribuisce allo sviluppo della capacità di apprendimento autonomo in un settore caratterizzato da rapida evoluzione tecnologica e normativa. Al termine del corso lo studente sarà in grado di aggiornare le proprie competenze attraverso lo studio di nuove tecnologie energetiche, strumenti di analisi ambientale e politiche di sostenibilità. Avrà inoltre acquisito un metodo di apprendimento che gli consentirà di affrontare con consapevolezza ulteriori approfondimenti nel campo dell'ingegneria energetica e ambientale.

PROGRAMMA DIDATTICO

1. Introduzione ai sistemi energetici 2. Fonti energetiche primarie e secondarie 3. Combustibili fossili e impatti ambientali 4. Fonti energetiche rinnovabili 5. Richiami di termodinamica applicata: Introduzione 6. Richiami di termodinamica applicata: I bilanci di massa ed energia nei sistemi energetici 7. Impianti a vapore per la generazione di energia 8. Impianti a gas per la generazione di energia 9. Impianti nucleari per la generazione di energia 10. Impianti combinati, di cogenerazione 11. Impianti di trigenerazione 12. Sistemi di accumulo dell'energia: accumulo elettrochimico 13. Sistemi di accumulo dell'energia: accumulo termico 14. Sistemi di accumulo dell'energia: accumulo pneumatico 15. Classificazione degli impianti da fonti rinnovabili 16. Energia solare impianti fotovoltaici 17. Energia solare impianti solari termici e termodinamici 18. Energia eolica 19. Energia eolica e impianti eolici 20. Energia idroelettrica 21. Impianti idroelettrici 22. Impianti da Biomasse 23. Biomasse e biocombustibili 24. Impianti geotermici 25. Impianti geotermici applicazioni 26. Altre fonti rinnovabili per la generazione di potenza 27. Il ciclo di vita LCA dei sistemi energetici 28. Sistemi di gestione dell'energia 29. Analisi dei consumi 30. Impatto ambientale dei sistemi energetici ed emissioni inquinanti 31. Tecnologie di riduzione delle emissioni di NOx e SO2 32. Tecnologie di riduzione delle emissioni di particolato metalli e composti organici 33. Tecnologie di riduzione delle emissioni mediante cattura della CO2 34. Normative ambientali ed energetiche D.Lgs. 152/2006 E D.P.R. 59/2013 35. Normative ambientali ed energetiche per emissioni in atmosfera e risorse idriche 36. Indicatori energetici ed ambientali 37. Indicatori qualità aria, acqua e indicatori di circolarità 38. Indicatori di sostenibilità e certificati bianchi 39. Analisi delle prestazioni di un sistema energetico 40. Efficienza energetica negli edifici 41. Reti energetiche e smart grid 42. Affidabilità 43. Analisi tecnico-economica 44. Valutazione della fattibilità. 45. Progettazione preliminare di sistemi energetici

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Ogni Macro-argomento è articolato in 15-17 videolezioni da 30 min. corredate da dispense, slide e test di apprendimento.

Per ogni insegnamento sono previste sino a 6 videolezioni (n.1 CFU) di didattica innovativa secondo modalità definite dal docente di riferimento.

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente le conoscenze teoriche e metodologiche necessarie alla progettazione, analisi e valutazione di sistemi energetici sostenibili nel rispetto dei vincoli ambientali. Al termine del percorso formativo lo studente sarà in grado di contribuire allo sviluppo di soluzioni energetiche efficienti e a basso impatto ambientale, in linea con gli obiettivi della transizione energetica.

Il modello didattico adottato prevede l'erogazione online sia della didattica erogativa asincrona sia della didattica sincrona. Per le attività di autoapprendimento sono previste n.18 ore di studio individuale per ogni CFU.

Le dispense e i test di autovalutazione predisposti dai docenti titolari dell'insegnamento sono resi disponibili sulla piattaforma. L'Ateneo prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata per l'80% in modalità asincrona, articolata in un numero di videolezioni coerente ai CFU complessivi del singolo insegnamento, corredate da materiale didattico adeguato allo studio individuale e, per almeno il 20%, in modalità sincrona.

Le attività didattiche si distinguono in:

 Didattica erogativa asincrona che prevede per ogni ora una videolezione registrata, una dispensa corredata da riferimenti bibliografici, note, tabelle, immagini, grafici ed un questionario di dieci domande di autovalutazione con quattro possibili risposte di cui solo una corretta e tre distrattori, oltre un file di riepilogo relativo agli obiettivi ed alla struttura in paragrafi della lezione.

 Didattica erogativa sincrona che si compone di una web conference per CFU e di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all'ampiezza dei CFU assegnati. L'obiettivo della didattica erogativa in modalità sincrona è assicurare tutte quelle attività che tipicamente richiedono apprendimenti "in situazione" o rapporto "face to face", quali laboratori, seminari, esperienze sul campo, tirocini, ecc., tenendo conto anche delle metodologie a carattere innovativo e volte a favorire l'interazione docente-studenti e tra studenti.

Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell'esame finale.

Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

La modalità e criteri di valutazione dell'apprendimento dovranno tener conto di quanto segue:

 i risultati delle prove intermedie (le prove intermedie consistono nello svolgimento di un test a risposta multipla con 30 domande; per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte, di cui solo una è corretta);

 la qualità della partecipazione alle attività on line (frequenza e qualità degli interventi monitorabili attraverso la piattaforma, elaborati, didattica sincrona);

 i risultati della prova finale in presenza (in forma orale).

Sia i quesiti in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite. I quesiti che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL'APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

Sia lo svolgimento dell'elaborato, sia la presenza attiva durante le web conference prevedono un giudizio, da parte del docente, fino a un massimo di 2 punti. Lo studente può prendere parte ad entrambe le attività, fermo restando che la votazione massima raggiungibile è sempre di 2 punti.

La valutazione dell'elaborato può essere sufficiente (1 punto premiale) o non sufficiente (0 punti premiali).

La premialità massima per le web conference è di un punto sul voto di esame. Ogni studente può partecipare a tutte le web conference erogate. Per ciascuna di esse, il superamento del test finale di apprendimento – che richiede almeno quattro risposte corrette su cinque domande relative al tema trattato – consente di ottenere un punteggio pari a 0,5. Una volta raggiunto un punteggio totale di 1, allo studente viene riconosciuta la premialità.

È data facoltà allo studente di partecipare o meno alla didattica erogativa sincrona.

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento definiti alla base dell'insegnamento. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo.

Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio che lo studente può aver ottenuto partecipando correttamente alla didattica erogativa sincrona e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica sincrona verrà sommato al voto della prova intermedia.

Il voto della prova finale è compreso tra 0 a 2 punti, da sommare al punteggio della prova intermedia.

Il voto minimo utile al superamento dell'esame di profitto è di diciotto trentesimi.

Ciascun esame dovrà essere composto da un numero di domande idonee a garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente ad almeno 31 domande.

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

Il materiale didattico utilizzato può riguardare:

- Videolezioni

- Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

- Materiali predisposti per le lezioni sincrone

- Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo).

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.