Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI GESTIONE DELL'ENERGIA

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/10 (IIND-07/A)

CFU

6

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
IIND-07/A

ANNO DI CORSO

/**/
I Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/ Base □ Caratterizzante X Affine □ Altre attività □

NUMERO DI CREDITI

/**/
6 CFU

DOCENTE

Giorgio Grossi

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

/**/
L’obiettivo del corso è quello di fornire una conoscenza approfondita dei principi alla base dell’uso razionale e compatibile dele risorse energetiche, fornendo agli studenti gli strumenti tecnici necessari per l’analisi e la valutazione dei principali sistemi di conversione energetica. In particolare, verranno affrontati i fondamenti dei processi alla base delle tecnologie per l’efficienza energetica e i metodi di valutazione tecnico-economica delle prestazioni energetiche. Saranno inoltre trattati gli aspetti normativi e tariffari e di mercato dell’energia legati alla gestione dell’energia nei diversi contesti applicativi. Gli studenti acquisiranno competenze per interpretare criticamente gli indici di valutazione dei sistemi energetici e per proporre soluzioni orientate al risparmio energetico, alla sostenibilità e alla riduzione dell’impatto ambientale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze approfondite sui sistemi energetici, sulle principali fonti di energia e sulle tecnologie per il loro utilizzo efficiente. Sarà in grado di comprendere i principi di misurazione e monitoraggio dei consumi, i sistemi di gestione dell’energia secondo le normative internazionali e i meccanismi di contabilizzazione energetica. Lo studente comprenderà anche le strategie di riduzione dei consumi, il ruolo delle energie rinnovabili e l’integrazione tra sistemi energetici e processi industriali o edilizi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite per analizzare i flussi energetici, valutare l’efficienza dei sistemi e proporre interventi di ottimizzazione dei consumi. Saprà utilizzare strumenti di misura, software di simulazione e tecniche di audit energetico per supportare decisioni operative e strategiche. Lo studente sarà inoltre capace di sviluppare piani di gestione dell’energia e di integrare soluzioni tecnologiche per migliorare le prestazioni energetiche in diversi contesti applicativi.

Autonomia di giudizio

L’insegnamento sviluppa l’autonomia di giudizio nello studente, consentendogli di valutare criticamente l’efficienza dei sistemi energetici, la convenienza economica degli interventi e l’impatto ambientale delle soluzioni proposte. Lo studente sarà in grado di confrontare diverse alternative progettuali, considerando criteri tecnici, normativi e sostenibili, e di formulare raccomandazioni motivate per la gestione strategica dell’energia.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà competenze comunicative per presentare e discutere progetti di gestione energetica, rapporti di audit e proposte di intervento in modo chiaro e strutturato. Sarà in grado di redigere documentazione tecnica, report di

analisi dei consumi e piani di miglioramento, e di illustrare i risultati a interlocutori con diversi livelli di competenza tecnica.

Capacità di apprendimento

L’insegnamento favorisce lo sviluppo della capacità di apprendimento autonomo, consentendo allo studente di aggiornarsi sulle nuove tecnologie, normative e strategie di gestione dell’energia. Lo studente sarà in grado di affrontare in modo consapevole tematiche avanzate di efficienza energetica, energy management e sostenibilità, adattando le proprie competenze a contesti e tecnologie in continua evoluzione.

PROGRAMMA DIDATTICO

1 - Teoria della misura

2 - Il sistema di taratura nazionale e la catena di misura

3 - Errore ed incertezza di misura

4 - Elementi di base di statistica

5 - Le misure di temperatura

6 - Sensori di temperatura per contatto: termometri a resistenza e termistori

7 - Sensori di temperatura per contatto: le termocoppie

8 - Sensori di temperatura a distanza: i termometri a radiazione

9 - Misurare la pressione

10 - La misura della pressione in fluidostatica

11 - La misura della pressione: i trasduttori elettrici

12 - La misura della pressione nei fluidi in moto

13 - Misure di portata di fluidi : liquidi e gas

14 - Misure di portata: i contatori ad area variabile e volumetrici

15 - Misure di portata: i misuratori a turbina

16 - Misure di portata: i misuratori fluidodinamici

17 - Misure di portata: i misuratori elettromagnetici

18 - Misure di portata: i misuratori ad ultrasuoni

19 - Misure di portata: i misuratori massici ad effetto Coriolis

20 - Misure di portata: i misuratori massici termici

21 - La misura in energia del gas naturale

22 - Le misure di massa

23 - Le misure dimensionali

24 - La misura dei volumi

25 - Il benessere termoigrometrico

26 - Le misure di benessere termoigrometrico

27 - Le misure di tempo e velocità

28 - Le misure di umidità

29 - La direttiva MID (MI002-MI004)

30 - Contabilizzazione del calore: i contatori di calore

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 conoscenze e competenze per la pianificazione, il monitoraggio e l'ottimizzazione dei consumi energetici in contesti industriali, civili e di servizi. Il corso mira a sviluppare la capacità di integrare criteri di efficienza energetica, sostenibilità e riduzione dei costi, fornendo strumenti per la gestione strategica dell'energia e la conformità alle normative vigenti. Al termine del percorso formativo lo studente sarà in grado di valutare sistemi energetici complessi, proporre interventi di miglioramento e supportare processi decisionali basati sull'analisi dei dati energetici.

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.