Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI EFFICIENZA ENERGETICA E IMPATTO AMBIENTALE

SETTORE SCIENTIFICO

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

CFU

9

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

IIND-07/A

ANNO DI CORSO

II Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base q

Caratterizzante X

Affine q

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

9 CFU

DOCENTE

Matteo Angelino

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 propone di fornire agli studenti una preparazione completa e approfondita sui temi centrali dell'energia, della sostenibilità e delle normative ambientali, preparando i laureandi ad affrontare le sfide della transizione energetica.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

/**/
Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso intende fornire una comprensione approfondita dei concetti chiave di efficienza energetica applicati ai sistemi industriali, residenziali e di trasporto. Gli studenti acquisiranno una solida comprensione delle tecnologie avanzate per migliorare l'efficienza energetica, come l'automazione industriale, i sistemi di gestione dell'energia e le tecnologie per l'edilizia sostenibile. Questo approccio garantirà una visione completa e integrata dei principi e delle soluzioni applicabili.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso, attraverso l’analisi di casi di studio ed esercitazioni pratiche, è finalizzato a fornire gli strumenti necessari per sviluppare competenze nella progettazione e nell'implementazione di interventi per l'ottimizzazione energetica. In questo modo, gli studenti saranno in grado di ridurre gli sprechi energetici e migliorare le prestazioni complessive dei sistemi. Gli studenti potranno progettare sistemi energetici sostenibili che integrano energie rinnovabili, tecnologie di accumulo e soluzioni innovative, riducendo il consumo energetico e l'impatto ambientale.

Autonomia di giudizio

Attraverso le competenze acquisite, lo studente sviluppa la capacità autonoma di valutare il consumo energetico di processi, impianti e edifici, utilizzando strumenti di monitoraggio e audit energetici. Inoltre, lo studente sarà in grado di quantificare l'impatto ambientale delle attività energetiche, utilizzando strumenti come l'analisi del ciclo di vita (LCA), l'impronta di carbonio e altri indicatori ambientali, sviluppando un giudizio critico basato su dati concreti.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà essere in grado di aggiornarsi continuamente, consultando testi di ricerca operativa e documentazione specialistica, e di comunicare in modo chiaro e semplice anche a persone non esperte del settore, i concetti relativi ai meccanismi di consumo energetico. Sarà in grado di identificare le opportunità per migliorare l'efficienza energetica in vari settori e comunicare queste soluzioni in modo comprensibile. Lo sviluppo delle abilità comunicative, sia orali che scritte, sarà stimolato anche tramite attività didattiche interattive e la redazione di elaborati.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento degli studenti sarà stimolata attraverso esercitazioni pratiche, caricate sulla piattaforma nella sezione elaborati, finalizzate a verificare l’effettiva comprensione degli argomenti trattati. Lo studente sarà in grado di sviluppare una mentalità critica e orientata alla sostenibilità, riconoscendo l'importanza dell'efficienza energetica come strumento per la riduzione dell'impatto ambientale, e saprà aggiornarsi autonomamente sui progressi tecnologici e normativi nel settore.

PROGRAMMA DIDATTICO

1 - Introduzione al corso

2 - Sistemi ed unit

3 - Coefficienti e fattori di conversione - L'approssimazione nel calcolo tecnico - L'interpolazione

4 - Applicazioni numeriche su Sistemi ed unit

5 - Concetti e definizioni di base

6 - Sistemi chiusi: bilancio di massa

7 - Sistemi chiusi: bilancio di energia

8 - Sistemi aperti: bilancio di massa

9 - Sistemi aperti: Bilancio di energia

10 - Sistemi chiusi: 2

11 - Sistemi aperti, 2

12 - Termodinamica degli stati: la superficie caratteristica

13 - Termodinamica degli stati: proiezioni della superficie caratteristica relazioni, grafici e tabelle per il calcolo delle proprietà

14 - Ciclo di Carnot, Macchina frigorifera, Pompa di calore

15 - Macchine frigorifere a compressione di vapore

16 - Pompe di calore

17 - Pompe e ventilatori

18 - Impianti di riscaldamento

19 - Circuiti Idraulici

20 - Macchine a vapore: Ciclo Rankine

21 - Macchine a vapore: variazione del Ciclo Rankine

22 - La Conduzione: introduzione

23 - Equazione generale della conduzione

24 - Conduzione: pareti piane

25 - La convezione: introduzione

26 - La convezione: approfondimento

27 - Irraggiamento: introduzione

28 - Irraggiamento: il Corpo nero

29 - Irraggiamento: scambio termico

30 - Valutazione economica degli investimenti

31 - Classificazione delle fonti energetiche

32 - Impianti termoelettrici in assetto cogenerativo

33 - Efficienza energetica in edilizia

34 - Impatto ambientale e Protocollo di Kyoto

35 - Fonti energetiche rinnovabili: Solare

36 - Fonti energetiche rinnovabili: Eolica e Idraulica

37 - Fonti energetiche rinnovabili: Geotermica e Biomasse

38 - Impianti fotovoltaici

39 - Testo Unico Ambientale D.Lgs. 152/06

40 - D.Lgs. 152/06 Codici CER

41 - Life cycle assessment

42 - Water Footprint

43 - Product Environmental Footprint PEF

44 - Made Green in Italy

45 - Sustainable development GOALS

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

/**/
L’insegnamento è articolato in videolezioni di circa 30 minuti corredate da dispense, slide e questionario di autovalutazione.

Per ogni insegnamento è prevista1 videolezione di didattica erogativa in modalità sincrona a contenuto innovativo ed interattivo, secondo modalità definite dal docente di riferimento,vi è altresì la possibilità di redazionedi un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all'ampiezza dei CFU assegnati.

Il modello didattico 2025-2026, in ottemperanza al D.M. 1835 del 6 dicembre 2024, prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata dall'Anno Accademico 2025/2026 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

La didattica erogativa asincrona 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, con l'aggiunta di alcune parole chiave. Nel dettaglio la videolezione corrisponde alla singola lezione teorica del docente.La didattica sincrona si compone di una web conferenze 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

Sono previsti:

interventi didattici rivolti da parte del docente/tutor all'intera classe (o a un suo sottogruppo), tipicamente sotto forma di dimostrazioni o spiegazioni aggiuntive (ad esempio dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio esimilari); gli interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione); le e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di report, esercizio, studio di caso, problem solving, web quest,progetto,produzionediartefatto(ovariantiassimilabili),effettuati dai corsisti, con relativo feed-back; le forme tipiche di valutazione formativa, con il carattere di questionari o test initinere; le esperienze di apprendimento in situazione realizzabili attraverso ambienti di simulazione, oppure attraverso la virtualizzazione di laboratori didattici.
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.

Nel computo delle ore della didattica erogativa sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul Corso di Studio, sull'uso della piattaforma e simili, che rientrano nei servizi di tutoraggio per l'orientamento. 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 partecipazione alla didattica erogativa ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l'apprendimento in itinere.

L'esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall'Ateneo.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande.

L’esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia la verifica 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 per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. 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 studenti che avranno luogo durante la fruizione del corso proposte dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL’APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

/**/
La didattica sincrona garantisce una premialità massima di 2 punti che si somma al voto dell’esame finale, suddivisa in 1 punto per la didattica erogativa sincrona (Webconference) ed 1 punto didattica erogativa sincrona (Elaborato). La premialità massima per le Webconference è di un punto sul voto di esame. Ogni studente può partecipare a tutte le Webconference 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. La redazione dell’elaborato consente una premialità pari ad 1 punto sul voto dell’esame, se considerato sufficiente. Saranno rese disponibili due tracce di elaborati.

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

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. 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 ottenuto nella verifica di profitto al quale si sommano le premialità che lo studente può aver ottenuto partecipando alla didattica erogativa sincrona e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica sincrona verrà sommato al voto dell’esame se quest’ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi.
Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi.

Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da 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 alle prime 30 domande ed anche all’ultima domanda.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA ASINCRONA

Di norma massimo l’80% delle lezioni è svolto in modalità asincrona.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA SINCRONA CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

Almeno il 20% delle lezioni è svolto in modalità sincrona e possono prevedere:

èPartecipazione web conference

èRedazione di un elaborato

èSvolgimento delle prove in itinere con feedback

èSvolgimento della simulazione del test finale

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

èVideolezioni

èDispense predisposte dal docente e/o slide del docente

èQuestionario di autovalutazione

èMateriali predisposti per le lezioni sincrone

èTesto di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Cesarano, p. Mazzei - elementi di termodinamica - liguori editore. R.mastrullo, p.mazzei, r.vanoli - termodinamica per ingegneri - liguori editore.
Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.