Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI IMPIANTI TERMOTECNICI

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

/**/
Il corso si propone di sviluppare una conoscenza avanzata delle tecnologie e dei criteri di progettazione degli impianti termotecnici destinati alla climatizzazione, alla produzione di energia termo-frigorifera ed al soddisfacimento del benessere termo-igrometrico negli edifici. Saranno analizzati i principali componenti e sistemi impiantistici, i metodi di dimensionamento e diagnosi energetica, nonché le tecniche per ottimizzare il funzionamento e l’efficienza degli impianti. Particolare attenzione verrà posta agli aspetti di regolazione, controllo, valutazione delle prestazioni e risparmio energetico, in accordo con le normative vigenti. Lo studente svilupperà la capacità di valutare soluzioni impiantistiche complesse dal punto di vista tecnico-economico e ambientale, interpretando in modo critico gli indici energetici degli impianti.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisisce una conoscenza approfondita dei principi fondamentali della termotecnica, comprendendo le caratteristiche dei fluidi, il trasferimento di calore e massa, e le leggi che regolano il funzionamento dei sistemi energetici. Sarà in grado di distinguere i diversi tipi di impianti e componenti, comprenderne il funzionamento e riconoscere le interazioni tra generatori, distribuzione, regolazione e utilizzo finale dell’energia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite per analizzare e progettare impianti termotecnici, calcolare i parametri operativi, dimensionare componenti e valutare l’efficienza energetica dei sistemi. Le lezioni e le esercitazioni pratiche permetteranno di sviluppare competenze operative nella simulazione e nella verifica del comportamento degli impianti, nella risoluzione di problemi tecnici e nel confronto tra diverse soluzioni impiantistiche.

Autonomia di giudizio

Il corso mira a sviluppare la capacità dello studente di assumere decisioni autonome e coerenti in relazione alla progettazione e gestione degli impianti termotecnici. Lo studente sarà in grado di valutare le prestazioni dei sistemi, confrontare diverse soluzioni tecnologiche, considerare vincoli energetici, economici e ambientali, e scegliere le alternative più appropriate per garantire efficienza, sicurezza e sostenibilità.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà competenze nel comunicare in modo chiaro e tecnico concetti, metodi e risultati relativi agli impianti termotecnici. Sarà in grado di redigere relazioni, presentare risultati di analisi e discutere soluzioni progettuali sia in contesto accademico sia in contesti professionali.

Capacità di apprendimento

Il corso fornisce allo studente le basi per sviluppare un apprendimento autonomo e continuo. Le conoscenze teoriche e le competenze pratiche acquisite consentono di approfondire temi avanzati della termotecnica, aggiornarsi sulle nuove tecnologie impiantistiche e sui criteri di sostenibilità energetica, sviluppando un approccio critico e orientato all'innovazione.

PROGRAMMA DIDATTICO

1 - Scenario energetico globale e fonti energetiche 2 - I consumi energetici delle costruzioni 3 - Efficienza e certificazione energetica degli edifici 4 - Richiami di Termodinamica: concetti di base 5 - Bilanci di massa ed energia per sistemi chiusi e aperti 6 - Bilancio di entropia per sistemi chiusi, aperti e isolati 7 - Elementi di trasmissione del calore: generalità e conduzione 8 - Elementi di trasmissione del calore: convezione e irraggiamento 9 - Proprietà dell'aria umida e diagramma psicrometrico 10 - Trasformazioni dell aria umida: riscaldamento e raffreddamento 11 - Trasformazioni dell aria umida: mescolamento adiabatico 12 - Il benessere termoigrometrico 13 - Bilancio energetico dell?edificio e prestazioni dell?involucro edilizio 14 - Nozioni di base e classificazione degli impianti termotecnici 15 - Impianti a tutt'aria, ad acqua e misti aria-acqua 16 - Dimensionamento degli impianti: calcolo del carico termico invernale 17 - Calcolo del carico termico invernale: applicazione 18 - Impianti di ventilazione meccanica controllata 19 - Carico termico estivo: metodo Carrier e trasmissione attraverso l'involucro edilizio 20 - Carico termico estivo: ventilazione, apporti solari, carichi interni e carico latente 21 - Carico termico estivo: applicazione 22 - Generatori di calore 23 - Le macchine termiche inverse: macchine a compressione di vapore 24 - Macchine frigorifere ad assorbimento 25 - Le pompe di calore per l'efficienza energetica in edilizia 26 - Efficienza stagionale delle pompe di calore 27 - Efficienza stagionale delle pompe di calore: applicazione 28 - Sottosistema di emissione: i ventilconvettori 29 - Reti di distribuzione dei fluidi termovettori 30 - Reti di distribuzione dei fluidi termovettori: applicazione

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 una solida base di conoscenze teoriche e applicative necessarie per progettare, analizzare, dimensionare e ottimizzare impianti termici civili e industriali. Al termine del corso, lo studente sarà in grado di valutare le prestazioni degli impianti, proporre soluzioni tecniche adeguate e analizzare il comportamento dei sistemi termotecnici in condizioni operative reali. 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.