Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI RISPARMIO ENERGETICO NELLE COSTRUZIONI

SETTORE SCIENTIFICO

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

CFU

12

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
ING-IND/10

ANNO DI CORSO

/**/
III Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base q

Caratterizzante q

Affine X

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

/**/
12 CFU

DOCENTE

/**/
Filippo Busato

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 ha come obiettivo principale quello di fornire all'allievo la consapevolezza delle problematiche legate al risparmio energetico, specie per quanto riguarda la riqualificazione edilizia, e di inquadrare in modo sistematico le soluzioni ingegneristiche più attuali al fine di raggiungere una qualità elevata del costruito.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

/**/
Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere e comprendere i concetti chiave, gli indirizzi e il lessico specifico della disciplina. Lo studente deve dimostrare: di conoscere i principi fondamentali della psicrometria e le caratteristiche termoigrometriche degli involucri edilizi; di conoscere i principali componenti degli impianti, di comprenderne la funzione e le tecniche progettuali di conoscere gli impianti di termotecnici e di comprenderne le tecniche progettuali e gestionali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di applicare le nozioni acquisite grazie alle esercitazioni del corso in un contesto realistico. Lo studente deve dimostrare di essere in grado: di applicare i principi fondamentali della psicrometria alla progettazione e gestione degli impianti termotecnici; di comprendere le principali problematiche relative ai componenti degli impianti al fine di individuare le soluzioni progettuali più adatte alle singole applicazioni; di analizzare le principali caratteristiche degli impianti termotecnici e di realizzare un’attività di progettazione preliminare.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di valutare l’adeguatezza degli argomenti oggetto di esame. Lo studente deve dimostrare di aver sviluppato la capacità di valutare criticamente ed in maniera autonoma le problematiche connesse alla progettazione di un involucro edilizio e di un impianto di climatizzazione, con i relativi componenti.

Abilità comunicative

Lo studente saprà presentare gli argomenti svolti nel corso con rigore formale e completezza. Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, anche a persone non esperte del settore, il funzionamento degli impianti termotecnici e le caratteristiche che deve possedere un involucro edilizio al fine di ottimizzarne le prestazioni termoigrometriche.

Capacità di apprendimento

Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi e pubblicazioni inerenti il settore degli Impianti, al fine di integrare le conoscenze acquisite.

PROGRAMMA DIDATTICO

/**/

1- I consumi energetici nelle costruzioni

2- Il contesto legislativo europeo in materia di efficienza energetica

3- Il pacchetto EPB

4- Efficienza e certificazione energetica: il contesto legislativo italiano

5- Fondamenti di trasmissione del calore: la conduzione

6- Conduzione termica in regime stazionario

7- Conduzione termica in simmetria cilindrica e in condizioni non stazionarie

8- La convezione forzata

9- La convezione naturale

10- Il meccanismo dell'irraggiamento termico

11- Irraggiamento: leggi e applicazioni

12- Aria umida, introduzione e proprietà

13- Aria umida, proprietà e diagramma psicrometrico

14- Aria umida, applicazioni numeriche

15- Trasformazioni e bilanci sull'aria umida: riscaldamento sensibile e con umidificazione

16- Trasformazioni e bilanci sull'aria umida: mescolamento adiabatico

17- Trasformazioni e bilanci sull'aria umida: raffrescamento sensibile e con deumidificazione

18- Riscaldamento sensibile e con umidificazione dell'aria umida: applicazioni

19- Raffrescamento sensibile e con deumidificazione dell'aria umida: applicazioni

20- Bilancio termico del corpo umano e benessere termo-igrometrico

21- Relazioni di Fanger e parametri per il benessere

22- Requisiti di comfort negli ambienti confinati

23- Qualità dell'aria interna

24- La trasmittanza termica delle chiusure opache

25- Calcolo della trasmittanza termica delle chiusure opache: esercitazione

26- Materiali per l'isolamento termico

27- I ponti termici

28- Calcolo e correzione dei ponti termici

29- La ventilazione naturale degli edifici

30- I componenti finestrati

31- Ottimizzazione dei componenti finestrati

32- Calcolo della trasmittanza termica dei componenti finestrati

33- Inerzia termica dell'involucro edilizio

34- Diffusione del vapore nell'involucro edilizio

35- Condensazione superficiale

36- Condensazione interstiziale

37- Verifica di assenza di condensazione superficiale: esercitazione

38- Verifica di assenza di condensazione interstiziale: esercitazione

39- Il bilancio energetico di un edificio e il metodo quasi stazionario della UNI TS 11300

40- Bilancio energetico dell’edificio (UNI TS 11300): dati di input e calcolo del termine Qht

41- Bilancio energetico dell’edificio: gli scambi di energia termica con il terreno

42- Calcolo degli scambi termici per trasmissione: applicazione

43- Bilancio energetico dell’edificio: gli scambi di energia per ventilazione

44- Bilancio energetico dell’edificio: gli apporti gratuiti interni

45- Bilancio energetico dell’edificio: gli apporti gratuiti solari

46- Il coefficiente di utilizzazione delle perdite e degli apporti gratuiti

47- Il calcolo dell’energia primaria per riscaldamento

48- Impianti termotecnici: generalità

49- Classificazione degli impianti termotecnici

50- Generalità sugli impianti di riscaldamento e climatizzazione ad acqua e misti

51- Dimensionamento degli impianti: calcolo del carico termico invernale

52- Impianti di ventilazione meccanica controllata

53- Calcolo delle portate d'aria di ventilazione

54- Calcolo del carico termico invernale: applicazione

55- Carico termico estivo: il metodo Carrier (trasmissione su pareti opache e trasparenti)

56- Carico termico estivo: ventilazione, carichi endogeni, carichi latenti

57- Calcolo del carico termico estivo: applicazione

58- Sistemi di generazione efficienti: la caldaia a condensazione

59- Sistemi di generazione efficienti: la pompa di calore

60- Efficienza stagionale delle pompe di calore

61- Sistemi di generazione efficienti: sistemi ibridi

62- Le pompe di calore geotermiche

63- Sistemi di distribuzione efficienti

64- Sistemi di emissione efficienti

65- Sistemi di regolazione degli impianti termici

66- La contabilizzazione del calore per l'efficienza energetica: sistemi diretti

67- La contabilizzazione del calore per l'efficienza energetica: sistemi indiretti

68- Collettori solari termici

69- Pannelli fotovoltaici

70- Turbine eoliche

71- Impianti a biomassa

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 competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico, anche in una prospettiva interdisciplinare, a vantaggio di una visione del diritto non meramente statica e razionale, bensì quale

espressione della società e della sua incessante evoluzione.

Il modello didattico adottato prevede sia didattica erogativa (DE) sia didattica interattiva (DI):

§ La didattica erogativa (DE) prevede l'erogazione in modalità asincrona delle videolezioni, delle dispense, dei test di autovalutazioni predisposti dai docenti titolari dell'insegnamento; la metodologia di insegnamento avviene in teledidattica.

§ La didattica interattiva (DI) comprende il complesso degli interventi didattici interattivi, predisposti dal docente o dal tutor in piattaforma, utili a sviluppare l'apprendimento online con modalità attive e partecipative ed è basata sull'interazione dei discenti con i docenti, attraverso la partecipazione ad attività didattiche online.

Sono previsti interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione, in forum, blog, wiki), e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di produzioni di elaborati o esercitazioni online e la partecipazione a web conference interattive.

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.

Per le attività di autoapprendimento sono previste 216 ore di studio individuale.

L'Ateneo prevede 7 h per ogni CFU articolate in 6 h di didattica erogativa (DE) e 1 h di didattica interattiva (DI).

Nel computo delle ore della DI sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul cds, sull'uso della piattaforma e simili, che rientrano un semplice tutoraggio di 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 interattiva (DI) 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 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 ma la votazione massima raggiungibile è sempre di 2 punti.

La valutazione proveniente dallo sviluppo dell'elaborato può essere pari a 0, 1 o 2 punti. La valutazione derivante dalle web conference è strutturata tramite lo svolgimento, al termine della stessa, di un test finale a risposta multipla che può garantire da 0 a 1 punto. È data facoltà allo studente di partecipare o meno alla didattica interattiva. 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 interattiva e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica interattiva 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.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

/**/
è 72 Videolezioni + 72 test di autovalutazione Impegno totale stimato: 72 ore

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

/**/
è Redazione di un elaborato

- è Partecipazione a web conference
- è Svolgimento delle prove in itinere con feedback
- è Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 12 ore

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

/**/
è Videolezioni

èDispense predisposte dal docente e/o slide del docente

èTesto di riferimento suggerito dal docente (facoltativo):

Impianti di climatizzazione per l’edilizia, a cura di: Alfano, Filippi, Sacchi, Masson editore. Manuale del termotecnico: fondamenti, riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, risorse energetiche, Nicola Rossi, Milano: Hoepli
Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.