PROGRAMMA DEL CORSO DI IMPIANTI TERMOTECNICI

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/10

CFU

9

OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo del corso è dare agli allievi ingegneri una conoscenza tecnica-progettuale attinente all’esteso campo degli impianti termotecnici. Partendo dall’esame del microclima richiesto e dall’analisi dei carichi termici ed igrometrici in gioco, vengono illustrati i vari tipi di impianto ed i criteri di scelta da un punto di vista energetico ed economico per una ottimizzazione e razionalizzazione impiantistica. Vengono inoltre illustrate le problematiche e le metodologie di progettazione degli impianti di condizionamento, con riferimento alla normativa tecnica relativa alla progettazione ed alla sicurezza impiantistica. È prevista una parte esercitativa in cui le nozioni apprese vengono utilizzate nella progettazione di elaborati progettuali.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

/**/
Le attività di didattica erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 6 videolezioni corredate di testo e questionario finale.

•Il format di ciascuna videolezione prevede il video registrato del docente che illustra le slide costruite con parole chiave e schemi esemplificativi. •Il materiale testuale allegato a ciascuna lezione corrisponde a una dispensa (PDF) c con le informazioni necessarie per la corretta e proficua acquisizione dei contenuti trattati durante la lezione.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

Attività di didattica interattiva (DI)

Le attività di Didattica interattiva consistono, per ciascun CFU, in un'ora dedicata alle seguenti tipologie di attività:

Redazione di un elaborato per ciascuna macro area in cui è suddiviso il programma del corso Partecipazione a forum tematici esplicativi Lettura area FAQ Svolgimento delle prove in itinere con feedback

MODALITÀ DI VERIFICA DELL' APPRENDIMENTO

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale.L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sul contenuto del corso.L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande 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 comunicazioni e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

OBBLIGO DI FREQUENZA

Obbligatoria online. Ai corsisti viene richiesto di visionare almeno l'80% delle videolezioni presenti in piattaforma e superare l'elaborato proposto nella sezione di Didattica Interattiva

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso fornirà tutte le conoscenze necessarie alla comprensione dei fenomeni di scambio termico in ogni sua forma (conduzione, convezione, irraggiamento e mista) e le basi per lo studio delle correnti fluide nei condotto. Lo studente avrà conoscenza dei principi della Termodinamica e sarà in grado di utilizzarli in alcune applicazioni pratiche, conoscerà le proprietà delle sostanze pure, sarà in grado di comprendere il funzionamento dei cicli termodinamici diretti e inversi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente avrà acquisito padronanza nella comprensione delle dinamiche dei processi di uso e trasformazione dell’energia. Sarà in grado di impostare e affrontare correttamente i problemi in cui sono coinvolte tutte le forme di trasmissione del calore ed avrà conoscenza di grandezze termodinamiche fondamentali.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di confrontare processi per la produzione di lavoro ed energia e di valutarne l’efficienza. Sarà in grado di calcolare il rendimento di cicli termodinamici e di mettere a confronto diversi sistemi di sfruttamento dell’energia sulla base di considerazioni termodinamiche.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l’oggetto del corso.

Capacità di apprendimento

Lo studente avrà appreso le interazioni tra le tematiche energetiche e le problematiche ambientali e questo gli consentirà di affrontare problematiche ingegneristiche con maggiore autonomia e discernimento.

PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI

CONTENUTI

Descrizione generale

Proprietà dell'aria umida e relative trasformazioni. Le proprietà termofisiche dei materiali da costruzione. Normativa tecnica su progettazione e sicurezza degli impianti. La verifica termoigrometrica dei componenti edilizi. Tecniche di isolamento dei componenti edilizi. Carichi termici degli edifici. La verifica dei consumi energetici dell'edificio. La produzione e la distribuzione del calore. Le centrali termiche, impianti ad acqua calda, ad acqua surriscaldata, a vapore. Il calcolo delle tubazioni. L'utilizzazione del calore. Il ciclo frigorifero. Richiami dei Concetti e leggi fondamentali. I refrigeranti. I componenti degli impianti frigoriferi. I circuiti idraulici. Dimensionamento delle tubazioni delle pompe di circolazione. Canali dell'aria. Il moto dell'aria nei condotti. Il dimensionamento dei canali di distribuzione dell'aria negli impianti di condizionamento. Impianti a tutt'aria, ad aria/acqua, a sola acqua.

Contenuti dettagliati

PRIMA PARTE

Richiami di termodinamica. Proprietà dell’aria umida. Il diagramma psicrometrico. Trasformazioni dell'aria umida. Richiami di trasmissione del calore. Le proprietà termofisiche dei materiali da costruzione: conducibilità termica, permeabilità al vapore, capacità termica. Calcolo della trasmittanza per componenti edilizi opachi. La verifica termoigrometrica dei componenti edilizi: equazione della diffusione del vapore, fenomeni di condensa nei componenti edilizi, metodi di verifica, tecniche di protezione dei componenti (barriere al vapore e isolamento termico). Tecniche di isolamento dei componenti edilizi: isolamento diffuso e concentrato, problematiche dell’isolamento esterno, interno o in intercapedine nelle pareti verticali e nei solai, particolari tipologie costruttive: tetto diritto e tetto rovescio, isolamento a cappotto. Carichi termici degli edifici: le dispersioni termiche dell’involucro edilizio, i ponti termici, gli apporti gratuiti, l’inerzia termica degli edifici, metodi di calcolo. La verifica dei consumi energetici dell’edificio: coefficienti di dispersione termica, normativa vigente.

SECONDA PARTE

Impianti termotecnici: classificazione e criteri di progettazione degli impianti a tutt’aria, misti aria-acqua e a sola acqua. Impianti di riscaldamento: descrizione delle tipologie impiantistiche (radiatori, ventilconvettori, pannelli radianti) e dimensionamento di circuiti idraulici, elementi terminali e principali dispositivi. Impianti di condizionamento: descrizione e dimensionamento delle unità di trattamento dell’aria, dei canali di distribuzione dell’aria e dei terminali di immissione. Esercizi pratici di calcolo delle portate d’aria e d’acqua di progetto nelle diverse tipologie impiantistiche. Generatori di calore: tipologie, caratteristiche costruttive e dimensionamento. Cenni sulla regolazione e sulla sicurezza degli impianti termotecnici. Macchine frigorifere e pompe di calore: tipologie, componenti e dimensionamento. Impianti alimentati da fonti rinnovabili: pompe di calore geotermiche, pannelli solari e generatori di calore a biomasse.

PREREQUISITI

/**/
Gli argomenti trattati nel corso richiedono la conoscenza dei meccanismi di scambio di calore, i principi della termodinamica e saper rappresentare i trattamenti dell'aria sul diagramma psicrometrico. Ai fini della comprensione di alcune relazioni sono inoltre necessarie nozioni di Analisi Matematica quali le tecniche di derivazione ed integrazione di funzioni a più variabili e le equazioni differenziali.