

DIPARTIMENTO	Patrimonio, Architettura, Urbanistica (PAU)
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019-2020
CORSO DI LAUREA	Scienze dell'Architettura (classe L17)
INSEGNAMENTO	Fisica Tecnica Ambientale
TIPO DI ATTIVITÀ	Base (A)
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline dell'ingegneria industriale
CODICE INSEGNAMENTO	88N09
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/11
DOCENTE RESPONSABILE	Marina Mistretta
ALTRI DOCENTI	/
CFU	8
ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE (NUMERO)	120
ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE (NUMERO)	80
MODALITA' DI SVOLGIMENTO	Tradizionale (Lezioni frontali)
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
MUTUAZIONI	Nessuna
ANNO DI CORSO	Seconda
PERIODO DELLE LEZIONI	I semestre
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO STUDENTI	Ogni mercoledì pomeriggio dalle ore 15,00 alle 17,00 presso il Dipartimento PAU, I piano, stanza C11, e alla fine di ogni lezione

PREREQUISITI	Nessuno
OBIETTIVI FORMATIVI GENERALI	<p>Il corso di Fisica Tecnica Ambientale è finalizzato all'acquisizione dei fondamenti della Fisica riguardanti le applicazioni proprie dell'ambiente confinato. Gli obiettivi formativi generali del corso sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) acquisizione dei principi fondamentali della termodinamica, in particolare dei bilanci di massa e di energia di sistemi chiusi e aperti, rappresentativi di applicazioni significative riguardanti il comportamento dei componenti del sistema edificio-impianto; 2) acquisizione di una metodologia di analisi per la risoluzione di problemi di conversione tra le diverse forme dell'energia con riguardo particolare alla presenza della forma termica; 3) studio delle applicazioni tipiche della termofisica degli edifici, per l'analisi del comportamento termico degli elementi di involucro edilizio, attraverso l'acquisizione delle leggi che governano i meccanismi di scambio termico in regime stazionario.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente acquisirà specifiche conoscenze teoriche, metodologiche e operative nel campo della Fisica Tecnica. Sarà in grado di comprendere le complesse relazioni che i processi di conversione dell'energia nel settore degli edifici</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente acquisirà la capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizzare le problematiche della conversione tra le diverse forme dell'energia con riguardo particolare alla presenza della forma termica; - descrivere i sistemi termodinamici e le trasformazioni più significative utilizzate nella realizzazione applicativa dei processi di scambio termico; - analizzare i principali meccanismi della trasmissione del calore al fine di risolvere alcuni semplici casi di scambio termico; valutare gli aspetti generali che riguardano il benessere termigrometrico; - applicare i principi fisici ai casi reali per poi integrarli nelle scelte delle tecniche per realizzare manufatti edilizi di elevata qualità termofisica.

	<p>Autonomia di giudizio L'acquisizione dei metodi di indagine proposti consentirà allo studente di affrontare le problematiche connesse con il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, formulare valutazioni sull'efficacia di soluzioni di design e suggerire soluzioni di risparmio energetico per edifici.</p> <p>Abilità comunicative Le modalità di svolgimento del corso e quelle della verifica finale sono mirate a promuovere le capacità di comunicazione da parte dello studente verso un'utenza esterna, costituita dai portatori di interesse privati ed istituzionali.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Acquisizione di competenze tecniche in applicazione delle conoscenze di base dei corsi pregressi. Acquisizione di terminologie, linguaggi, metodologie numeriche e descrittive.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fornire allo studente le conoscenze di base per analizzare le problematiche della conversione tra le diverse forme dell'energia con riguardo particolare alla presenza della forma termica; 2. descrivere i sistemi termodinamici e le trasformazioni più significative utilizzate nella realizzazione applicativa dei sopraccitati processi; 3. fornire allo studente l'approccio metodologico per l'analisi dei principali meccanismi della trasmissione del calore al fine di risolvere alcuni semplici casi di scambio termico; 4. valutare gli aspetti generali del il benessere termo-igrometrico.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni. Sono programmate n.2 valutazioni <i>in itinere</i> , tramite lo svolgimento di <i>test</i> in aula, per verificare il livello di apprendimento dello studente degli argomenti sino ad allora svolti.
TESTI CONSIGLIATI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yunus Çengel "Termodinamica e Trasmissione del Calore" McGraw-Hill. Fourth Edition. 2. Yunus Çengel, Giuliano Dall'O', Luca Sarto "Fisica Tecnica Ambientale" McGraw-Hill Education 3. Materiale didattico del docente pubblicato alla pagina http://www.unirc.it/didattica/scheda_persona.php?id=783
MODALITÀ DI VALUTAZIONE	Le conoscenze acquisite saranno verificate attraverso prove scritte, da sostenersi in itinere e/o alla conclusione del Corso, e un colloquio orale sugli aspetti teorici. La valutazione finale terrà conto del livello di apprendimento dello studente, della capacità critica di affrontare e risolvere le problematiche sottoposte durante il colloquio, e dell'autonomia di giudizio raggiunta.

PROGRAMMA

<p>Il corso di Fisica Tecnica, rappresenta un insegnamento a carattere formativo, finalizzato all'acquisizione dei fondamenti della fisica riguardanti le applicazioni proprie dell'ambiente confinato.</p>	
Lezioni	ORE
<p>1. INTRODUZIONE</p> <p>Introduzione al corso. Clima ed energia. Sostenibilità energetica ed edifici <i>low-energy</i>. Introduzione alla Termodinamica. Concetti fondamentali: Grandezze fisiche, unità di misura e sistemi di misura, fattori di conversione. Analisi dimensionale. Questionario di ingresso</p>	5
<p>2. CONCETTI FONDAMENTALI DELLA TERMODINAMICA</p> <p>Definizione di sistema termodinamico, superficie di confine e ambiente. Definizione dei vincoli di un sistema termodinamico. Sistemi chiusi e aperti, isolati e non isolati. Proprietà termodinamiche (Temperatura, pressione, volume), estensive e intensive, specifiche. Trasformazioni termodinamiche e stati di equilibrio di un sistema Definizione di calore, lavoro, energia interna, energia potenziale ed energia cinetica. Problemi applicativi sugli argomenti trattati</p>	6
<p>3. PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA</p> <p>Analisi energetica dei sistemi chiusi, bilanci di energia, definizione del Primo Principio della Termodinamica e applicazione ai sistemi chiusi in regime stazionario. Primo Principio applicato alle trasformazioni fondamentali (isocora, isobara e isoterma). Definizione di entalpia, definizione di capacità termica e di calore specifico. Equazione di stato dei gas perfetti. Lavoro di una trasformazione isoterma. Sostanze pure. Fasi delle sostanze: energia di coesione ed energia cinetica. Diagrammi di stato per trasformazioni con cambiamento di fase. Problemi applicativi sugli argomenti trattati.</p>	12
<p>3. ARIA UMIDA E PSICROMETRIA</p> <p>Aria umida. Aria secca e vapor d'acqua. Legge di Dalton, pressione parziale di vapore e pressione di saturazione. Proprietà dell'aria umida: umidità relativa, umidità specifica, temperatura di bulbo asciutto, temperatura di bulbo umido, temperatura di rugiada, temperatura di saturazione adiabatica, entalpia specifica. Diagramma psicrometrico. Pendenza delle trasformazioni. Trasformazioni psicrometriche: bilanci di massa dell'aria secca e del vapor d'acqua, bilanci di energia. Riscaldamento e raffreddamento sensibile; raffreddamento con deumidificazione e post-riscaldamento; riscaldamento con umidificazione. Umidificazione adiabatica e umidificazione isoterma; mescolamento adiabatico di due correnti d'aria.</p>	14
<p>4. TRASMISSIONE DEL CALORE</p> <p>Introduzione, principi, modalità. Conduzione termica in regime stazionario e monodimensionale. Equazione di Fourier. Conducibilità termica, materiali isolanti e conduttori. Resistenza termica alla conduzione, conduttanza termica. Materiali isolanti. Convezione: legge di Newton, coefficiente di convezione, convezione forzata, convezione naturale. Irraggiamento termico. Scambio termico in modalità combinata attraverso una parete multistrato. Resistenza termica globale e trasmittanza termica della parete. Adduzione interna ed esterna.</p>	11
<p>5. ANALISI TERMOIGROMETRICA DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO</p> <p>Fenomeni di condensa superficiale e interstiziale nelle pareti multistrato. Analisi termo-igrometrica degli elementi di involucro edilizio. Condensa superficiale. Verifica termo-igrometrica superficiale. Condensa interstiziale. Legge di Fick. Pressione parziale di vapore e pressione di saturazione.</p>	6

Permeabilità al vapore dei materiali e resistenza al vapore di una parete. Diagramma di Glaser. Risoluzione di problemi applicativi.	
6. BENESSERE TERMOIGROMETRICO	2
Benessere termo-igrometrico. Equazione di bilancio energetico del corpo umano. Microclima. Indicatori di comfort termo-igrometrico. Condizioni di discomfort localizzato.	

TOTALE 56

Esercitazioni	ORE
Esercitazioni in aula inerenti gli argomenti trattati.	24

TOTALE 24