



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Architettura		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025		
CORSO DILAUREA	DISEGNO INDUSTRIALE		
INSEGNAMENTO	ENERGIA, LUCE E SUONO		
TIPO DI ATTIVITA'	A		
AMBITO	50238-Formazione tecnologica		
CODICE INSEGNAMENTO	23314		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/11		
DOCENTE RESPONSABILE	CIULLA GIUSEPPINA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	BONOMOLO MARINA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	BONOMOLO MARINA Giovedì 11:30 13:30 Stanza 2003, edificio 9, Viale delle Scienze. CIULLA GIUSEPPINA Martedì 12:00 13:00		

DOCENTE: Prof.ssa GIUSEPPINA CIULLA- *Lettere A-L*

PREREQUISITI	Conoscenze di base di matematica e fisica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Si propone di fare acquisire allo Studente una conoscenza e capacita' di comprensione del linguaggio tecnico della disciplina trattata attraverso la conoscenza di base dei principi della termodinamica, della trasmissione del calore, del comfort indoor (termoigrometrico, visivo ed acustico) e del bilancio del sistema di ambienti confinati e artefatti. Verranno inoltre illustrate le procedure standard per la redazione di un'analisi del ciclo di vita di materiali e prodotti e illustrate le principali procedure di ecolabeling. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Acquisizione di concetti di base di energia e interazioni energetiche, delle varie forme di trasmissione del calore e dei fondamenti della termodinamica, illuminotecnica e acustica. In tal modo lo studente sara' in grado di valutare la qualita' di ambienti confinati e di artefatti, dei parametri comfort termoigrometrico, visivo e acustico. Autonomia di giudizio: Operare scelte e selezionare soluzioni progettuali nel campo delle tecnologie del prodotto e del controllo degli ambienti confinati. Discriminare fra obblighi normativi e gradi di liberta' progettuali. Abilita' comunicative: Sapersi relazionare con le diverse competenze in gioco nel processo progettuale. Saper dimostrare la qualita' ambientale ed energetica del progetto.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	E' prevista una prova in itinere relative agli argomenti svolti nei due moduli. La prova prevede domande a risposta chiusa e a risposta aperta. Ogni risposta dovra' essere adeguatamente argomentata. Si verifichera' la conoscenza di base, la padronanza di linguaggio, la capacita' di relazionare i concetti teorici ai problemi applicativi. Gli studenti che non superano la prova scritta potranno sostenere l'esame orale. Valutazione Voto Eccellente 30 - 30 e lode: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Molto buono 26 - 29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Buono 24 - 25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. Soddisfacente 21 - 23: Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Sufficiente 18 - 20: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso ha come obiettivo quello di fornire le conoscenze scientifiche di base e pratiche relative alle leggi dell'energia, del calore, del comfort, della luce e del suono. In particolare in una prima fase si affrontano i temi della termodinamica (quantita' e qualita' dell'energia), della trasmissione del calore con un approccio teorico. Successivamente, con metodo pratico progettuale, si metteranno in relazione gli aspetti applicativi (luce, suono, comfort) con le prescrizioni normative e con la buona pratica costruttiva. Il corso si prefigge di fornire le necessarie conoscenze per un design di prodotti e di ambienti che rispettino i canoni dell'uso sostenibile delle risorse.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	Raccolta delle slides proiettate durante la lezione, materiale tecnico commerciale, software applicativo. Sarto, Luca, Giuliano Dall'O, and Yunus A. Cengel. Fisica tecnica ambientale, con elementi di acustica e illuminotecnica. McGraw-Hill, 2017.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Prolusione al corso
3	Elementi di fisica applicata. Concetti di calore, energia, potenza e relative unita' di misura
2	Le sostanze pure, sistemi chiusi e sistemi aperti.
5	Fondamenti di termodinamica e bilanci energetici
5	La trasmissione del calore in regime stazionario: conduzione, convezione, irraggiamento.
2	Proprietà termofisiche dei materiali e loro prestazioni

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Fondamenti di illuminotecnica: generalità, sorgenti, aspetti progettuali e normativi.
2	Accenni di colorimetria e delle caratteristiche ottiche dei materiali
2	Valutazione dell'illuminazione naturale negli edifici
2	Fondamenti di acustica tecnica
2	Proprietà acustiche dei materiali e loro prestazioni;
3	Acustica architettonica ed Esposizione umana al rumore; Indici di qualità acustica delle sale. Sale ad acustica variabile. L'inquinamento acustico
3	Comfort termoigrometrico
2	Qualità dell'aria degli ambienti interni
2	Ciclo di vita dei prodotti. Procedure di ecolabeling.
ORE	Esercitazioni
7	Esercitazioni pratiche sui fondamenti teorici studiati durante il corso con metodi manuali e mediante l'utilizzo di software dedicati

PREREQUISITI	L'allievo deve possedere elementari conoscenze di algebra ed analisi matematica, almeno con riferimento alla capacità di risolvere equazioni algebriche e studio di funzioni elementari. Deve inoltre possedere conoscenze elementari di fisica, con riferimento ai principi della statica e della dinamica, nonché al principio di consistenza dimensionale delle leggi fisiche.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente al termine del corso avrà conoscenza delle tematiche relative alla termodinamica applicata ed alle proprietà termofisiche delle sostanze, nonché delle diverse modalità di trasmissione del calore. Lo studente acquisirà inoltre conoscenze di base sulla meccanica dei fluidi. Modalità di accertamento: quesiti teorici nell'ambito del colloquio orale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di applicare i principi della termodinamica e della trasmissione del calore a problemi ingegneristici semplici. In particolare, sarà in grado di condurre analisi relative a cicli termodinamici diretti ed inversi, di applicare i principi della termodinamica delle miscele gas-vapore a problemi di condizionamento dell'aria e le leggi dello scambio termico. Modalità di accertamento: quesiti pratici ed esercizi nell'ambito del colloquio orale. Autonomia di giudizio: Lo studente sarà in grado di valutare criticamente, alla luce dei principi della termodinamica, la correttezza di modelli semplici e l'efficienza di sistemi elementari per la conversione dell'energia. Sarà inoltre in grado di identificare autonomamente possibili soluzioni per l'utilizzazione della trasmissione del calore. Modalità di accertamento: analisi (nell'ambito del colloquio orale) del modo di interpretare i problemi pratici alla luce dei principi teorici studiati, identificando quelli più aderenti alle specificità della situazione esaminata. Abilità comunicative: Lo studente acquisirà la capacità di rapportarsi con altre figure professionali sui temi relativi a trasformazioni termodinamiche delle sostanze ed all'utilizzazione del calore, grazie all'acquisizione delle necessarie competenze e delle specifiche terminologie. Modalità di accertamento: analisi (nell'ambito del colloquio orale) della proprietà di linguaggio e della capacità di esprimere correttamente concetti semplici e più complessi. Capacità d'apprendimento: Lo studente avrà appreso le nozioni fondamentali che gli consentiranno di approfondire la propria conoscenza dei sistemi energetici, delle macchine, degli impianti termici e dei componenti per lo scambio termico e del comfort termoigrometrico, visivo e acustico.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	È prevista una prova in itinere relative agli argomenti svolti nei due moduli. La prova prevede domande a risposta chiusa e a risposta aperta. Ogni risposta dovrà essere adeguatamente argomentata. Si verificherà la conoscenza di base, la padronanza di linguaggio, la capacità di relazionare i concetti teorici ai problemi applicativi. Gli studenti che non superano o non svolgono la prova scritta potranno sostenere l'esame orale. Valutazione Voto Eccellente 30 - 30 e lode: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Molto buono 26 - 29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Buono 24 - 25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. Soddisfacente 21 - 23: Non ha piena padronanza dei argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Sufficiente 18 - 20: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente nozioni sulla progettazione legata alla sostenibilità ambientale dell'edificio e del prodotto basata su sistemi, tecnologie e dispositivi attivi e passivi. In particolare, il corso è mirato alla conoscenza dei principali fondamenti della trasmissione del calore, della termodinamica e dei fondamenti di illuminotecnica ed acustica.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	diante lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Strumenti didattici: libri consigliati e dispense.
TESTI CONSIGLIATI	Slides e dispense distribuite dal docente (Notes and slides distributed by the teacher) Yunus A. Cengel, Dall'O' G., Sarto L.; Fisica tecnica Ambientale con elementi di acustica e illuminotecnica;

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Prolusione al corso
3	Elementi di fisica applicata. Concetti di calore, energia, potenza e relative unità di misura.
2	Le sostanze pure, sistemi chiusi e sistemi aperti.
5	Fondamenti di termodinamica e bilanci energetici.
5	Trasmissione del calore in regime stazionario: conduzione, convezione e irraggiamento;
2	Proprietà termofisiche dei materiali e loro prestazioni;
4	Fondamenti di illuminotecnica: generalità, sorgenti, aspetti progettuali e normativi.
2	Accenni di colorimetria e delle caratteristiche ottiche dei materiali.
2	Valutazione dell'illuminazione naturale negli edifici.
2	Fondamenti di acustica tecnica.
2	Proprietà acustiche dei materiali e loro prestazioni.
3	Acustica architettonica ed Esposizione umana al rumore, Indici di qualità acustica delle sale. Sale ad acustica variabile. L'inquinamento acustico.
3	Comfort termoigrometrico.
2	Qualità dell'aria degli ambienti indoor.
2	Ciclo di vita dei prodotti. Procedure di ecolabeling.
ORE	Esercitazioni
7	Esercitazioni pratiche sui fondamenti teorici studiati.