


Corso di Laurea dell'Insegnamento:	Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale	
Classe di Laurea:	L8-9	
Titolo dell'Unità Formativa:	Fisica Tecnica	
Codice dell'Unità Formativa:	27000047	
Settore Scientifico Disciplinare:	ING-IND/10	
Dipartimento:	Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale	
Nome del Docente:	Vittorio Ferraro	
Eventuali Altri Docenti Coinvolti:		
Tipo di Unità Formativa (di base o caratterizzante, affine, a scelta, altro):	Attività affine	
Propedeuticità Obbligatorie:	Analisi Matematica 1	
Propedeuticità Consigliate:		
Anno di Studio/Corso:	Il anno	
Semestre:	I semestre	
Ore di Lezioni Frontali:	40	
Ore di Esercitazioni:	15	
Ore di Laboratorio:	0	
Ore di Studio Individuali:	95	
Numero di Crediti Formativi CFU/ECTS Erogati:	6	
Lingua di Insegnamento:	Italiano	
Modalità di Frequenza (Obbligatoria, Facoltativa):	Obbligatoria	
Modalità di Erogazione (Frontale, A Distanza, Mista):	Frontale	
Metodi di Valutazione (Prova scritta, Orale, ecc.):	Prova scritta ed esame orale obbligatorio	
<p> Criteri di valutazione dell'apprendimento, criteri di misurazione dell'apprendimento e criteri di attribuzione del voto finale </p>	<p> La valutazione del livello di apprendimento degli studenti consiste in una prova scritta ed in una prova orale basata sulla discussione di uno o più temi trattati nel corso. Alla fine del Corso lo studente deve saper applicare le equazioni di bilancio energetico per i diversi sistemi termodinamici e deve avere chiari i limiti di utilizzo dei principi della Termodinamica. Al contempo deve saper riconoscere nell'ambito delle problematiche dello scambio termico quali leggi fisiche siano utili alla modellazione dei fenomeni di trasmissione del calore. </p> <p> Per superare con esito positivo la valutazione dell'apprendimento, lo studente deve dimostrare, attraverso il superamento della prova scritta con voto minimo di 18/30 e della successiva prova orale con voto compreso tra 18/30 e 30/30, di aver ben compreso i concetti esposti nel corso. La valutazione massima è raggiunta dimostrando una conoscenza approfondita dei contenuti del corso nell'ambito della prova. La lode è riservata agli studenti che, avendo svolto le prove in modo corretto e completo, abbiano dimostrato una particolare brillantezza nella esposizione orale. </p>	
<p> Obiettivi Formativi dell'Unità Formativa (risultati d'apprendimento previsti e competenze da acquisire) </p>	<p> La termodinamica e la Trasmissione del Calore sono due discipline strettamente correlate che costituiscono ormai un elemento imprescindibile del bagaglio culturale di un ingegnere. Gli studenti possono acquisire una conoscenza di base di energia, interazioni energetiche e processi di scambio termico (<i>conoscenza e capacità di comprensione</i>). L'attenzione è focalizzata sui principi fondamentali della Termodinamica e della Trasmissione del Calore, con un occhio di riguardo per le relative applicazioni ingegneristiche (<i>capacità applicative</i>), onde poter scegliere quelle più idonee dal punto di vista del risparmio energetico (<i>autonomia di giudizio</i>). Il corso prevede altresì una sezione esercitativa che educerà gli studenti anche alla presentazione dei risultati numerici ed alla loro analisi critica (<i>comunicazione</i>). La padronanza dei contenuti del corso consentirà allo studente la comprensione di problemi più complessi, in modo che possa darne una formulazione utile alla risoluzione e interpretarne i risultati (<i>apprendimento</i>). </p>	

<p>Contenuti del Corso/Programma:</p>	<p>Argomenti delle lezioni:</p> <p>Concetti principali e prima legge della Termodinamica (7 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi termodinamici. Coordinate termodinamiche. Equilibrio termodinamico • Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Lavoro • Primo principio per i sistemi chiusi in quiete ed in moto macroscopico e per i sistemi aperti • Energia interna. Entalpia. Temperatura. Capacità termiche • Equazione meccanica del lavoro. Equazione di Bernoulli <p>Gas ideali e gas reali (3 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equazione di stato. Energia interna ed entalpia di un gas ideale • Coefficiente di comprimibilità dei gas reali. Calori specifici dei gas ideali. Trasformazioni politropiche <p>Secondo principio della termodinamica e funzione entropia (8 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Macchine termiche, macchine frigorifere e pompe di calore • Enunciato del secondo principio secondo Kelvin-Planck e Clausius • Macchina di Carnot. Teorema di Carnot • Definizione dell'entropia. Diagramma entropico. Entropia dei gas • Cicli termodinamici dei gas <p>Miscela bifasi in equilibrio termodinamico (5 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambiamenti di fase. Diagrammi (p, t) e (p, v). Diagramma (T, s) e diagramma di Mollier • Equazione di Clapeyron • Cicli a vapore diretti ed inversi <p>La conduzione termica (6 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postulato di Fourier. Equazione generale della conduzione. Conduttività termica. Analogia elettrica • Conduzione monodimensionale stazionaria in geometria piana e cilindrica • Sistemi con generazione interna di calore • Conduzione transitoria zero dimensionale <p>La convezione termica (6 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convezione forzata su piastra piana e all'interno di condotti • Coefficiente di scambio termico convettivo per moto laminare e turbolento • Gruppi adimensionali e loro significato fisico • Convezione naturale. Scambiatori di calore <p>L'irraggiamento termico (5 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandezze caratteristiche. Corpo nero. Corpo grigio • Irraggiamento tra due superfici nere ed in cavità nere • Irraggiamento tra due superfici grigie ed in cavità grigie <p>Argomenti delle esercitazioni:</p> <p>Sistemi di unità di misura. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Lavoro. Primo principio per i sistemi chiusi e per i sistemi aperti. Equazione meccanica del lavoro motore. Equazione di Bernoulli. Gas ideali e trasformazioni di gas ideali. Secondo principio. Cicli termodinamici a gas. Entropia. Miscela bifasi. Cicli a vapore diretti ed inversi. Conduzione in parete piana e cilindrica con diverse condizioni al contorno. Convezione forzata e naturale per superfici piane e cilindriche. Irraggiamento tra superfici nere/grigie ed in cavità nere/grigie.</p>
<p>Lecture Consigliate o Richieste:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - M. Cucumo, V. Marinelli, Termodinamica Applicata, Pitagora Ed., 1999 - V. Marinelli, G. Oliveti, A. Sabato, Trasmissione del Calore, Pitagora Ed., 1994

	- G. Alfano, V. Betta, F. Fucci, Esercitazioni numeriche di Fisica Tecnica, CUEN Ed., 1993
Altri Contenuti delle Esercitazioni:	
Contenuti Laboratorio:	
Attività di Apprendimento Previste e Metodologie Didattiche:	Tradizionale: Lezioni frontali con l'ausilio della lavagna e mediante diapositive, utilizzando il PC ed il videoproiettore.
Orario e Aule Lezioni:	Orario e Aule Lezioni
Calendario Prove Valutazione	Calendario Prove di Valutazione