

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2014-2015
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Chimica
INSEGNAMENTO	Combustion
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Chimica
CODICE INSEGNAMENTO	17579
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/25
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppe Caputo RU Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54
PROPEDEUTICITÀ	Nozioni di base relative a: chimica generale ed applicata - trasporto di quantità di moto, energia e materia - equilibri chimico-fisici - teoria delle funzioni di più variabili, equazioni differenziali.
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio, Visite in campo
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì e Giovedì: 15:00-16:00

<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i principi chimico-fisici alla base dei processi di combustione con particolare riferimento allo sviluppo di fiamme nelle apparecchiature per l'industria, nei veicoli a motore e nelle turbine a gas. • Conoscere i meccanismi cinetici delle reazioni di combustione. • Conoscere i principi del trasporto di calore e di materia nelle fiamme. • Conoscere i modelli matematici più opportuni per la progettazione delle apparecchiature basate sulla combustione. • Conoscere e controllare le emissioni nocive derivanti dalla combustione.
--

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Lo studente sarà in grado di scegliere e utilizzare i modelli più opportuni e di progettare le apparecchiature di combustione più ricorrenti negli impianti industriali e nei trasporti.

Autonomia di giudizio

- Viene stimolata riflettendo insieme agli studenti sull'effetto che hanno vari parametri chimico-fisici sullo sviluppo delle fiamme e stimolando la riflessione sui modelli più adeguati alla progettazione delle apparecchiature.

Abilità comunicative

- Lo studente acquisirà la capacità di comunicare problematiche complesse inerenti agli argomenti del corso.

Gli studenti verranno stimolati a esporre in aula brevi tematiche relative alla combustione, facendo ricorso alla terminologia tecnico-scientifica propria della combustione e agli strumenti della rappresentazione matematica inerente. Verranno inoltre forniti test mirati all'apprendimento della terminologia più appropriata.

Capacità d'apprendimento

- L'approccio didattico mira a sottolineare come l'apprendimento sia facilitato da una buona padronanza dei contenuti di base e caratterizzanti dell'ingegneria chimica. Si privilegia un approccio critico all'apprendimento caratterizzato dalla definizione del problema e dei vincoli da rispettare nella sua soluzione e una costruzione meditata della migliore strategia di risoluzione. Si stimolano gli studenti ad applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso e ad approfondire autonomamente gli argomenti trattati specializzandoli a problemi specifici proposti dal docente.

OBIETTIVI FORMATIVI

La combustione è la più antica tecnologia sviluppata dall'uomo ed oggi è ancora di grande attualità poiché circa l'80% dell'energia prodotta dall'uomo, principalmente per il trasporto, la produzione di elettricità e il riscaldamento, proviene da processi di combustione. Dalla combustione proviene l'energia per la nostra vita, ma anche gran parte dell'inquinamento atmosferico. Per questo motivo lo studio dei processi chimico-fisici che stanno alla base della combustione costituisce un passo essenziale per la mitigazione dell'inquinamento ambientale e per un più efficiente sfruttamento dei combustibili.

Il corso di combustione mira all'apprendimento dei principi di formazione e sviluppo delle fiamme e all'apprendimento delle tecniche di progettazione delle principali apparecchiature in campo motoristico, energetico e impiantistico. Le conoscenze che si acquisiscono sono utili in numerosi settori professionali quali il risparmio energetico, la sicurezza, i trasporti e l'impatto ambientale.

CORSO	COMBUSTION
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Introduzione al corso
4	Termochimica e termodinamica della combustione. Stechiometria e composizione dei fumi. Potere calorifico. Temperatura adiabatica di fiamma.
2	Fenomeni controllanti la combustione: cinetici, diffusivi e termici.
5	Cinetica chimica e reazioni elementari. Meccanismi di combustione dell'idrogeno, del metano, del monossido di carbonio e degli idrocarburi. Diagrammi di esplosione

5	Fiamme premiscelate in regime laminare e turbolento. Limiti di infiammabilità.
4	Fiamme a diffusione.
2	Ignizione termica, radicalica e termoradicalica.
2	Detonazione.
2	Combustione di liquidi
3	Dimensionamento dei bruciatori dei forni industriali e stabilità delle fiamme.
4	Motori a combustione interna ad accensione per scintilla e per compressione.
3	Turbine a gas
2	Combustione di carbone in letto fisso e fluidizzato
3	Inquinanti prodotti dalla combustione. Meccanismi di formazione dei principali inquinanti e sistemi di riduzione
	ESERCITAZIONI
6	esercitazioni al calcolatore che prevedono l'impiego di codici per la risoluzione di comuni problemi ingegneristici: composizione di equilibrio dei fumi, cinetica di reazione e calcolo di altre proprietà dei sistemi di combustione.
2	Esercitazione in laboratorio sulle fiamme premiscelate e a diffusione
4	Esercitazioni sul dimensionamento dei bruciatori
TESTI CONSIGLIATI	1) S. R. Turns, An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 2 nd ed., McGraw-Hill, 2000 2) I. Glassman, Combustion 2 nd ed., Academic Press, 1987.