



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

COMBUSTIONE

SSD ING-IND/25

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: INGEGNERIA MECCANICA PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

ANNO ACCADEMICO 2022-23

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ANDREA D'ANNA, GIANCARLO SORRENTINO

TELEFONO:

EMAIL: ANDDANNA@UNINA.IT, G.SORRENTINO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO : I

PERIODO DI SVOLGIMENTO : SEMESTRE II

CFU: 12

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire gli strumenti metodologici e le conoscenze per inquadrare i processi di combustione nell'ambito delle applicazioni propulsive e di generazione di potenza per valutare il loro potenziale sviluppo sotto i vincoli di nuovi combustibili, di nuovi limiti di emissione di inquinanti e di nuove categorie di prestazioni. Inoltre il corso definisce nelle configurazioni prototipali più rilevanti e le equazioni che descrivono i processi di combustione che evolvono sotto fissate condizioni al contorno/iniziali, analizzandone i parametri più significativi e le variazioni più sensibili. Infine il corso ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze relative ai meccanismi di formazione dei maggiori inquinanti in combustione e delle relative tecniche di riduzione di questi ultimi.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di aver raggiunto un'adeguata conoscenza dei sistemi di combustione e delle principali applicazioni con riferimento alla mobilità e generazione di potenza. Inoltre è richiesta la conoscenza dei principali meccanismi di formazione dei principali inquinanti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di saper analizzare i processi elementari che compongono i moderni sistemi di combustione e guidarne le scelte progettuali anche in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale.

PROGRAMMA-SYLLABUS

[0.5 CFU] Introduzione al Corso di Combustione. Equazioni di bilancio di mezzi gassosi multicomponenti reattivi.

[1 CFU] Principi di Termodinamica, Temperatura adiabatica di fiamma e di equilibrio. Combustibili. Tipologie e proprietà. Cenni a comb. alternativi. Biofuels, E-Fuels. Teoria Cinetica dei Gas.

[1 CFU]. Leggi del trasporto diffusivo. Cammino libero medio molecolare. Maxwell-Boltzmann. Reazioni unimolecolari, bi e termolecolari. Teoria collisionale e velocità di reazione / Reazioni a catena

[1 CFU] Combustione omogenea. Esplosione Radicalica. Cinetica sistema H₂/O₂. Meccanismo cinetico del metano (C_xH_y). Combustione omogenea in flusso/regimi stazionari ed instazionari.

[1 CFU] Schema cinetico generale per sistema paraffina/aria. Modellazione cinetico-chimica dei processi di combustione/ Chemkin. Combustione con propagazione. Detonazione. Rankine-Hugoniot

[1 CFU] Combustione con propagazione. Deflagrazione laminare. Turbolenza. Diagramma di Borghi. Combustione con Diffusione. Fiamme diffusive laminari e turbolente.

[0.5 CFU] Ignizione diffusiva. Modellazione di processi diffusivi 1D stirati.

[1 CFU] Aerodinamica della combustione. Atomizzazione e vaporizzazione di combustibili liquidi. CFD per flussi reattivi turbolenti. Esempi pratici ed esercitazione tramite software Fluent.

[2 CFU] Formazione e distruzione di inquinanti in combustione – particolato, NOx, diossine. Diagnostica della formazione dei maggiori inquinanti.

[2 CFU] Processi di combustione innovativi a basse emissioni (MILD). Combustione in turbine a gas. Sistemi di combustione per caldaie e forni di trattamento.

[1 CFU] Diagnostica ottica della combustione. Processi di trattamento delle biomasse, rifiuti e incenerimento.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti e slides del corso.

Video-registrazione delle lezioni riportate in <https://www.docenti.unina.it/downloadPub.do?tipoFile=md&id=593616>

Slides del corso riportate in <http://www.federica.unina.it/corsi/combustione/>

Libri di testo: "Lezioni di Combustione" di Antonio Cavaliere, Ed Enzo Albano, 2001 e riportato in <http://wpage.unina.it/antcaval>

Lezioni di Combustione pubblicate sul sito della sezione Italiana del Combustion Institute: <http://www.combustion-institute.it/>

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni, esercitazioni con software specialistici e seminari integrativi.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	X
altro	

b) Modalità di valutazione:

Il voto è formulato dalla Commissione d'Esame sulla base dell'adeguatezza delle risposte fornite dallo studente ai quesiti che gli sono stati formulati.

Il voto finale è, inoltre, opportunamente motivato allo studente.