



UNIVERSITÀ DI PISA

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI

LEONARDO TOGNOTTI

Anno accademico	2019/20
CdS	INGEGNERIA CHIMICA
Codice	210II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI	ING-IND/25	LEZIONI	60	LEONARDO TOGNOTTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso fornisce le conoscenze e gli strumenti per prevenire e trattare gli effluenti gassosi di processi industriali, con particolare attenzione alla generazione di energia da combustibili fossili, biomasse e rifiuti. Lo studente acquisirà conoscenza delle tecnologie di combustione pulite e sarà a conoscenza delle tendenze della legislazione europea e delle iniziative internazionali per lo sviluppo sostenibile.

Modalità di verifica delle conoscenze

Con la presentazione orale, da fare all'insegnante e agli altri studenti, lo studente deve dimostrare la capacità di affrontare un problema di ricerca circoscritto e organizzare un'esposizione efficace dei risultati. Durante la prova orale lo studente deve essere in grado di dimostrare la propria conoscenza del materiale del corso ed essere in grado di discutere la materia con attenzione e con correttezza di espressione.

metodi:

- Prova orale finale
- Rapporto scritto

Capacità

Capacità di effettuare valutazioni tecniche e di elaborare un progetto finale su una unità produttiva di energia assegnata dal docente ad un gruppo di lavoro

Modalità di verifica delle capacità

Sviluppo di un progetto con discussione dell'elaborato progettuale nell'esame orale

Comportamenti

Durante il lavoro di gruppo gli studenti potranno maturare la sensibilità all'integrazione delle competenze caratterizzanti la tematica dell'impatto ambientale da impianti termoelettrici

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante il lavoro di gruppo saranno verificate le modalità di analisi ed integrazione dei dati e delle nozioni

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Termodinamica, Energetica

Indicazioni metodologiche

Il corso si svolge in modo frontale tradizionale, talvolta con l'ausilio di slide/filmati/connessioni web. Possono essere inseriti seminari tenuti da esperti. Il materiale didattico a supporto del corso è postato sul portale e-learning. L'interazione con lo studente avviene anche al di fuori della lezione mediante ricevimenti settimanali e posta elettronica. Il ricevimento settimanale del docente è concordato all'inizio del corso in base all'orario delle lezioni.

Sviluppo di un progetto con discussione dell'elaborato progettuale all'esame orale

Frequenza: consigliata

Attività didattiche:



UNIVERSITÀ DI PISA

- frequentando le lezioni
- preparazione della relazione orale / scritta
- lavoro di gruppo
- Ricerca bibliografica
- Utilizzo di applicativi/ fogli di calcolo

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Fondamenti di combustione: La combustione di gas: aspetti termodinamici. Aspetti cinetici e meccanismi delle reazioni di combustione: H e CO, metano ed idrocarburi. Fiamme premiscelate e fiamme a diffusione. Propagazione della fiamma in sistemi premiscelati: fiamme laminari, fiamme turbolente. Ignizione e stabilizzazione di fiamma. Limiti di infiammabilità. Cenni sulle principali teorie sulle fiamme a diffusione. Normativa sulle emissioni: approccio comunitario, direttive sui grandi impianti di combustione, sull'incenerimento dei rifiuti e sui gas serra. L'IPPC e le autorizzazioni integrate ambientali. Le BAT e le linee guida comunitarie sui settori industriali. Cenni sulla normativa nazionale I combustibili gassosi: gas naturale, syngas etc.. Utilizzi industriali. Bilanci in un sistema a gas. Combustione in turbogas ed altri sistemi di utilizzo.

Sistemi di combustione stazionaria: Caldaie e forni industriali: il bruciatore, la camera di combustione: tipologie e caratteristiche. Modelli per lo studio della camera di combustione. Tipologie di bruciatori ed aerodinamica di fiamma.

Combustione di liquidi e solidi: caratteristiche e tecnologie

Formazione di ossidi di azoto, ossidi di zolfo, particolato, idrocarburi incombusti e organoclorurati.

Controllo della formazione di inquinanti in camera di combustione: OFA, reburning, bruciatori a bassa produzione di NOx, sistemi Dry-Low NOx, iniezione di sorbenti. Desolforazione dei combustibili.

Impianti di abbattimento di NOx e SOx e dei NOx termici a catalitici generici di progettazione e schemi di marcia.

Cattura e sequestro della CO₂: gassificazione, ossicombustione, trattamento post-combustione

Bibliografia e materiale didattico

Materiale didattico (Schemi, slides, Norme, etc.) su piattaforma **e-learning moodle**

Indicazioni per non frequentanti

Non sussistono variazioni per i non frequentanti

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale tra il candidato e il docente della durata media di 45 minuti.

La prova orale non è superata se il candidato mostra di non essere in grado di descrivere e giustificare le scelte progettuali e le metodologie utilizzate per la redazione del progetto finale, esprimendosi in modo chiaro e di usando la terminologia corretta

Ultimo aggiornamento 18/05/2020 18:11