



LAUREA IN INGEGNERIA PER L' AMBIENTE E IL TERRITORIO

Fondamenti chimici, strumentazione e impianti per la tutela ambientale

composto dagli insegnamenti:

- 1) Impianti per il trattamento degli effluenti inquinanti
- 2) Composti organici e misure ambientali



1) Impianti per il trattamento degli effluenti inquinanti

Docente: Ing. Dario Frascari

Struttura del corso:

- Trattamento acque reflue: 30 ore
- Trattamento emissioni in atmosfera: 30 ore



OBIETTIVI FORMATIVI

- comprensione dei fenomeni che stanno alla base delle principali operazioni di abbattimento degli inquinanti da correnti liquide e gassose
- imparare ad affrontare **problemi di dimensionamento e di verifica** di operazione unitarie di trattamento, con attenzione anche ai **costi, ai consumi energetici ed alla scelta di componenti d'impianto** quali pompe e valvole



PROGRAMMA SINTETICO

Modulo acque:

- caratterizzazione delle acque reflue
- trattamenti chimici e fisici delle acque reflue
- trattamento biologico a biomassa sospesa (fanghi attivi)
- il trattamento delle acque reflue nell'economia circolare: valorizzazione e riutilizzo delle acque

Modulo emissioni in atmosfera:

- caratterizzazione delle emissioni in atmosfera
- abbattimento del particolato
- abbattimento di inquinanti gassosi (con particolare riferimento all'assorbimento)



METODI DIDATTICI

- Lezioni frontali sulle operazioni unitarie per il trattamento di acque reflue e correnti gassose
- Esercizi in aula, sulla progettazione e la verifica di impianti per il trattamento di acque reflue e correnti gassose (in parte svolte dal docente, in parte svolte dagli studenti)
- Visite didattiche:
 - ✓ Impianto di depurazione delle acque reflue di Bologna
 - ✓ Impianto di abbattimento fumi dell'inceneritore di Bologna



MODALITA' DI ESAME

- L'esame consiste in due prove scritte: la prima sarà relativa al trattamento di acque reflue, la seconda al trattamento di emissioni in atmosfera.
- Le due prove scritte possono essere sostenute anche in diversi appelli di esame.
- Ognuna delle due prove scritte si articolerà in due parti: la prima parte sarà relativa alla risoluzione di un problema di progettazione o verifica di un apparato per il trattamento di effluenti liquidi o gassosi; la seconda parte includerà una o più domande a carattere teorico relative al programma del corso.



DIDATTICA INNOVATIVA

Il corso partecipa al progetto «InteractingAcademy@DICAM - Progetto Didattica Innovativa » del DICAM (<http://www.dicam.unibo.it/it/Attivita-didattica/interactingacademy-dicam-progetto-didattica-innovativa>)

Saranno applicati i seguenti elementi di didattica innovativa, oltre alla distribuzione del materiale didattico tramite il sito <https://iol.unibo.it>:

- Verifica *in itinere* del livello di gradimento del corso da parte degli studenti
- Verifica *in itinere* del livello di comprensione dei singoli argomenti; questa verifica verrà fatta solo in forma aggregata, senza alcun impatto sul voto finale
- Svolgimento di esercitazioni in aula da parte degli studenti, a gruppi di 2-3, sotto la supervisione del docente
- Visite didattiche: depuratore di Bologna, inceneritore di Bologna



2) Composti organici e misure ambientali

Docente: Prof. Lorenzo Bertin

Struttura del corso:

- Composti organici: 30 ore
- Misure ambientali: 30 ore



OBIETTIVI FORMATIVI

- Struttura, nomenclatura, preparazione e reattività dei principali composti chimici organici, con particolare riferimento ad inquinanti prioritari di aria, acque e suolo
- Basi teoriche delle principali tecniche per il monitoraggio chimico di inquinanti in matrici ambientali contaminate di diverso stato fisico; dimostrazioni in laboratorio



PROGRAMMA SINTETICO

Modulo chimica organica:

- Formule di struttura, rappresentazione grafica, nomenclatura, preparazione e reattività delle principali famiglie di composti organici: **idrocarburi alifatici ed aromatici, alogenuri alchilici**, alcoli, eteri, ammine, aldeidi, chetoni, acidi e derivati acilici. Stereoisomeria.
- Formule di struttura, rappresentazione grafica, nomenclatura e ruolo biologico delle principali biomolecole: zuccheri, lipidi, proteine, acidi nucleici.

Modulo misure ambientali:

- Definizioni di ambiente, inquinamento e tossicità;
- Le misure dell'inquinamento da sostanze chimiche e da agenti fisici in ambienti chiusi, dell'aria, delle acque e dei suoli;
- L'analisi chimica: elementare e strutturale, qualitativa e quantitativa. Cenni ai metodi dell'analisi chimica gravimetrica, volumetrica e strumentale (spettroscopia, cromatografia, elettrochimica).



METODI DIDATTICI

- Lezioni frontali
- Dimostrazioni in laboratorio (parte misure)



MODALITA' DI ESAME

- L'esame sarà orale e verterà sulle due parti del programma (almeno una domanda per parte)



Possibilità di tesi di laurea sperimentali

- Trattamento e valorizzazione di acque di vegetazione
- Processi biotecnologici per la bioproduzione di composti chimici a partire da matrici di scarto



Esami della laurea triennale collegati alle tecnologie ambientali

- INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E LA SICUREZZA DEI PROCESSI PRODUTTIVI
- TUTELA DELL'AMBIENTE E ATTIVITÀ ANTROPICHE



Esami della laurea magistrale collegati alle tecnologie ambientali

- MICROBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA PER IL DISINQUINAMENTO M - 6 cfu
- VALORIZZAZIONE BIOTECNOLOGICA DEI RIFIUTI E DEGLI EFFLUENTI ORGANICI M - 3 cfu
- TECNOLOGIE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE M
- ECOLOGIA INDUSTRIALE E SVILUPPO SOSTENIBILE M
- AFFIDABILITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO M
- PREVISIONI DI IMPATTO AMBIENTALE DI IMPIANTI PRODUTTIVI E DI TRATTAMENTO RIFIUTI M
- TECNOLOGIE DI RISANAMENTO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO M
- PROCESSI DI SEPARAZIONE A MEMBRANA M
- INDUSTRIAL ECOLOGY
- BIOTECHNOLOGY FOR THE SUSTAINABLE RECLAMATION OF CONTAMINATED LANDS AND WATERS M - 6 cfu
- LABORATORY ON RENEWABLE RAW MATERIALS AND CIRCULAR ECONOMY - 3 cfu