

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Titolo del corso: **IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI RIFIUTO I**

Professore ufficiale: **Luciano Curreli** (Prof. Associato)

Obiettivi e contenuto schematico del corso - Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per la progettazione di impianti di depurazione di acque reflue urbane. A tale scopo, dopo una breve rassegna delle principali caratteristiche qualitative e quantitative del liquame, si considerano le diverse operazioni e processi cui il liquame è sottoposto nel corso del trattamento e per ciascuna di tali fasi si illustrano i principali aspetti teorici e sono indicati i criteri di dimensionamento sia rigorosi sia empirici.

L'insegnamento è impartito nel *II semestre del III anno* - Ha una *durata* di 50 ore ripartite in 5 ore alla settimana per un totale di 10 settimane. Delle 5 ore settimanali 2 sono dedicate al dimensionamento di un impianto di depurazione di reflui urbani. Al termine del corso è prevista una visita tecnica ad un impianto di depurazione di acque reflue urbane.

Modalità di svolgimento dell'esame - L'esame consiste in una prova orale sugli argomenti oggetto del corso e sulla esercitazione relativa al dimensionamento di un impianto di depurazione di acque reflue urbane che lo studente dovrà presentare all'atto dell'esame.

Pre-requisiti - Per seguire con profitto l'insegnamento è necessario che gli studenti siano a conoscenza delle nozioni fondamentali dell'Ingegneria Sanitaria Ambientale.

PROGRAMMA DEL CORSO

Caratteristiche qualitative e portate di un liquame urbano.

Trattamenti preliminari. Grigliatura, triturazione e stacciatura. Dissabbiatura e disoleatura. Equalizzazione delle portate.

Sedimentazione primaria. Tempi di permanenza e carichi idraulici superficiali in condizioni di tempo secco e in tempo di pioggia. Rendimento di sedimentazione. Produzione di fanghi primari.

Trattamenti biologici per l'ossidazione della sostanza organica. Impianti a fanghi attivi. Concentrazione di biomassa nella vasca a fanghi attivi. Bulking. Carico del fango. Rendimento di rimozione del BOD e carico del fango. Produzione di fango di supero. Dimensionamento di una vasca a fanghi attivi. Consumo di ossigeno. Sistemi di aerazione e loro dimensionamento.

Sedimentazione secondaria. Tempi di permanenza e carichi idraulici superficiali in tempo secco e in tempo di pioggia. Criterio di dimensionamento basato sul flusso solido limite. Concentrazione di biomassa nella sospensione addensata. Sedimentabilità del fango. Portata del fango di ricircolo.

Disinfezione. Clorazione con ipoclorito di sodio. Concentrazione di reattivo. Tempo di contatto, Vasche a setti .

Rimozione biologica dell'azoto. I processi di nitrificazione e denitrificazione. Frazione di biomassa autotrofa nella vasca a fanghi attivi. Consumo di ossigeno nella nitrificazione. Cinetica di nitrificazione. Dimensionamento della nitrificazione. Tipi di substrato organico usato in denitrificazione e consumo specifico per la riduzione ad azoto gassoso dell'azoto nitrico. Cinetica di denitrificazione. Dimensionamento della denitrificazione. Schemi integrati di nitrificazione-denitrificazione: nitrificazione-post denitrificazione, pre denitrificazione-nitrificazione.

Stabilizzazione biologica anaerobica dei fanghi. Caratteristiche dei fanghi. Digestione biologica dei fanghi. Produzione di biogas. Ispessimento. Digestione convenzionale monostadio. Digestione monostadio a medio carico. Digestione a due stadi. Condizionamento chimico del fango digerito. Disidratazione del fango. Letti di essiccamento, filtropresse, filtri a pressione con nastro filtrante, centrifughe.

Testi consigliati per la preparazione dell'esame

- Materiale didattico utilizzato dal docente durante il corso
- Metcalf & Eddy: **Wastewater Engineering**; edizioni Mc Graw-Hill, 2003, New York.
- L. Masotti: **Depurazione delle acque**; edizioni Calderini, Bologna.
- E. de Fraja Frangipane, G. Pastorelli: **Impianti di depurazione di piccole dimensioni**, edizioni CIPA, Milano, 1993.