



ANNO ACCADEMICO: 2018/2019

INSEGNAMENTO/MODULO: Impianti di Trattamento Sanitario Ambientale

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Caratterizzante

DOCENTI: Salvatore Masi

e-mail: salvatore.masi@unibas.it

sito web:

telefono: +39 0971 205155 (prof. Masi)

cell. di servizio : +39 329 3178377 (Masi)

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 9

n. ore: 90

Sede: Potenza
Scuola di Ingegneria
CdS: Laurea Magistrale in
Ingegneria per l'Ambiente e il
Territorio

Semestre: 1° (6CFU)
2° (3CFU)

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso rappresenta un insegnamento fondamentale nell'ambito dell'ingegneria sanitaria con particolare riferimento alla depurazione delle acque ed alla gestione dei rifiuti solidi urbani. Il corso è impostato in maniera estremamente applicativa arrivando a fornire tutti gli elementi utili alla definizione dei progetti esecutivi degli impianti.

L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le basi per affrontare la pianificazione degli interventi di infrastrutturazione, valutare la loro potenzialità di impatto ambientale ed individuare le tecnologie appropriate in relazione alle peculiarità del singolo caso.

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative a:
 - elementi di base di normativa ambientale nel settore delle acque naturali e degli scarichi;
 - conoscenze relative alle tecniche di trattamento unitario, chimico-fisico e biologico, di acque e fanghi residuali;
 - caratteristiche strutturali delle unità di trattamento acque e loro dimensionamento;
 - • organizzazione e gestione dei sistemi integrati di gestione dei rifiuti;
 - • fondamenti di biochimica dei processi di stabilizzazione dei rifiuti, di combustione, di interrimento controllato dei rifiuti.
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare interventi complessi ottimizzati per specifici contesti territoriali ed ambientali. In particolare deve dimostrare di saper operare scelte, adeguate al mutevole contesto tecnologico e di mercato dell'industria del trattamento delle acque e dei rifiuti solidi, in un'ottica di sostenibilità e rispetto dei principi dell'economia circolare.
- **Autonomia di giudizio:** Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma gli effetti e le implicazioni di carattere tecnico, economico ed ambientale, delle alternative di progetto che caratterizzano i sistemi di trattamento delle acque e delle acque reflue e dei rifiuti solidi urbani. Deve essere inoltre in grado di indirizzare i decisori e gli stakeholder verso soluzioni eco-compatibili ed innovativi nell'ottica di un costante miglioramento delle prestazioni dei sistemi e riduzione degli impatti ambientali complessivi.
- **Abilità comunicative:** Lo studente dovrà acquisire la capacità di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio, anche a persone non esperte della materia, i criteri di scelta, le implicazioni ambientali ed i costi relativi alle scelte tecnologiche e gestionali operate. A tal fine si stimolerà la partecipazione attiva ad eventi pubblici ed incontri con gli stakeholder su casi riguardanti il collettamento, il trasporto ed il trattamento delle acque e delle acque reflue.
- **Capacità d'apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente e completare la propria formazione relativa alla disciplina, tramite la consultazione di testi e siti di documentazione scientifica e normativa già utilizzati nel corso delle lezioni. Lo studente deve inoltre acquisire le informazioni utili all'individuazione di percorsi post-universitari di alta formazione e specializzazione nonché della



principale convegno nazionale ed internazionale di settore.

PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di “Chimica” e “Ingegneria Sanitaria Ambientale.”:

- concetti elementari di chimica organica ed inorganica;
 - conoscenze dei concetti fondamentali di biochimica delle popolazioni microbiche, in particolare quelli relativi alle cinetiche aerobiche ed anaerobiche;
 - conoscenze delle proprietà dei principali materiali, elementi e composti chimici.
 - capacità di analizzare e progettare .
-
-

CONTENUTI DEL CORSO

Parte prima: Trattamento delle acque reflue

Disciplina degli scarichi, aspetti autorizzativi e controlli amministrativi.

Caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle acque reflue. Elementi di dimensionamento delle fognature e relazione con l'impianto di trattamento.

Introduzione alle tecniche di trattamento. Analisi e scelta delle alternative di trattamento.

Trattamenti primari. Grigliatura, dissabbiatura, disoleazione, sedimentazione primaria.

Criteri di scelta e dimensionamento delle unità di trattamento biologico. Ossidazione aerobica, nitrificazione-denitrificazione, de fosfatazione biologica e chimica.

Rimozione chimica del fosforo e di altri inquinanti inorganici.

Processi biologici a biomassa sospesa ed a biomassa adesa.

Trattamenti di affinamento. Disinfezione, filtrazione, adsorbimento su carbone attivo, ozonizzazione.

Processi di depurazione naturale. Lagunaggio, fitodepurazione, infiltrazione.

Trattamenti dei fanghi. Ispessimento, condizionamento, disidratazione, stabilizzazione e smaltimento.

Criteri di localizzazione degli impianti: impianti singoli ed impianti centralizzati. Automazione e controllo remoto degli impianti.

Sviluppo del progetto di un impianto di depurazione per acque reflue urbane. Elementi di dimensionamento strutturale delle principali unità, dimensionamento dei circuiti idraulici, dimensionamento delle unità elettromeccaniche, computo estimativo dei costi di realizzazione.

Parte seconda: trattamento dei rifiuti solidi urbani.

Analisi della normativa di riferimento e classificazione dei rifiuti solidi.

Metodi di analisi della composizione e della trattabilità dei rifiuti solidi urbani.

Criteri di gestione dei rifiuti in ambiti territoriali e definizione di sistemi integrati.

Discarica controllata (localizzazione, costruzione, gestione, chiusura e reinserimento ambientale).

Impianti di trattamento bio-meccanico. (sistemi aerobici e produzione di compost, siste

Termovalorizzazione dei rifiuti.

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 90 ore di didattica tra lezioni e sviluppo di esercizi guidati di dimensionamento di impianti di trattamento acque e rifiuti solidi. Alcune lezioni, per un monte ore complessivo di 15, saranno svolte sul campo come visite tecniche in impianti di trattamento acque e rifiuti solidi.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

L'esame è svolto in modalità orale. Verranno sottoposti in tre diversi ambiti:

- normativa relativa alla gestione delle acque reflue, parametri di caratterizzazione delle acque e dei fanghi, tipologie di impianti di trattamento;
-



-
- criteri di dimensionamento di una unità di trattamento;
 - valutazione del costo gestionale di una unità di trattamento (consumi energetici, consumo di reagenti, costi di conduzione e manutenzione, ecc.).
-

TESTI DI RIFERIMENTO

- Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering Treatment and Reuse. McGraw-Hill.
 - Luca Bonomo. Trattamenti delle acque reflue. McGraw-Hill
 - Dispense e fornite dai docenti
-

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

- All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico (cartelle condivise su dropbox). Contestualmente, si raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.
 - Orario di ricevimento: il lunedì dalle 9:30 alle 10:30 presso lo studio del docente.
 - Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile ad approfondire gli argomenti trattati dopo l'orario di lezione. Ulteriori momenti di assistenza potranno essere concordati per appuntamento inviando una e-mail all'indirizzo del docente..
-

DATE DI ESAME PREVISTE¹

13/09/2018, 11/10/2018, 15/11/2018, 13/12/2018, 17/01/2019, 14/02/2019, 14/03/2019, 11/04/2019, 16/05/2019, 13/06/2019, 18/07/2019. Le singole sessioni saranno aperte sulla piattaforma di prenotazione almeno 10 giorni prima della data prevista.

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

Il corso è Mutuato per 6 CFU dall'insegnamento "Progetto e gestione di impianti di trattamento delle acque" (1° semestre) e per 3 CFU dall'insegnamento "Gestione dei rifiuti solidi urbani e bonifica dei siti inquinati" (2° semestre).

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti