

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di Studi	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2015/16	<i>Bonifica dei siti contaminati</i>	ICAR/03	9	Laurea Magistrale in Ingegneria Civile	Secondo semestre (I anno) (Materia a Scelta)	72	1	No
N° Moduli	Nome Modulo	Tipologia	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni Frontali / Esercitazioni	72	Gaetano Di Bella	ICAR/03	PA	Si	Istituzionale

Obiettivi:

Il corso si propone di fornire agli studenti

Obiettivi formativi (Descrittori di Dublino)

Conoscenza e capacità di comprensione: Il corso intende fornire allo studente specifiche ed approfondite conoscenze sulle tematiche connesse alla caratterizzazione dei siti inquinati, finalizzata alla scelta e alla progettazione degli interventi di bonifica più appropriati, attraverso i necessari aggiornamenti scientifici e tecnologici, anche sotto il profilo della normativa. In particolare, si prefigge di fornire una preparazione aggiornata sui problemi connessi con la gestione dell'ambiente degradato, con particolare riferimento ai sistemi più avanzati di monitoraggio e caratterizzazione (chimica, fisica, geologica e biologica), soprattutto nell'ottica del supporto alla selezione e progettazione delle tecnologie sostenibili per la bonifica di discariche, suoli e sedimenti contaminati.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Fornire le conoscenze pratico progettuali relative alle tecniche di caratterizzazione, bonifica e Messa in Sicurezza. Completare le conoscenze della modellazione avanzata dei modelli di "Destino e Trasporto" che descrivono il moto degli inquinanti nel sottosuolo.

Autonomia di giudizio: L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione programmatica e degli interventi in emergenza finalizzati alla decontaminazione dei suoli. Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle migliori scelte progettuali, valutare le alternative di intervento, assumendo su se stessi la responsabilità della scelta.

Abilità comunicative: Le esercitazioni progettuali andranno discusse in aula durante le esercitazioni, revisioni e i ricevimenti. La giustificazione delle scelte sulla base dell'Analisi di Rischio preliminare e definitiva, sarà oggetto dell'esame. Per questa ragione, gli studenti dovranno essere capaci di esporre e difendere le proprie scelte progettuali.

Capacità di apprendere: Il corso prevede che gli studenti, pur avendo alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti che, lezione per lezione, saranno indicate al fine di comporre la propria formazione. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.

Programma:

- Normativa di riferimento: definizione di un sito contaminato o potenzialmente contaminato; Analisi di Rischio Sanitario-Ambientale; procedure di bonifica e monitoraggio.
- Tecniche di indagine e metodologie di campionamento per la caratterizzazione dei siti contaminati: indagini sulle matrici ambientali e metodi di indagine; caratteristiche degli inquinanti; idrostatica e idrodinamica dei suoli saturi e insaturi; diffusione degli inquinanti nel suolo; fenomeni di inquinamento dei suoli; monitoraggio dei siti contaminati (analisi dirette e indirette).
- Interventi di bonifica e di messa in sicurezza: generalità, classificazione, criteri di scelta; trattamenti in situ ed ex situ, on site e off site; piani di intervento, piano di caratterizzazione, progetto preliminare e progetto definitivo; modello concettuale del sito.
- Tecniche di ventilazione: trattamenti biologici e fisici in situ (BV, SVE, AS).
- Trattamenti biologici ex-situ del suolo: compostaggio; landfarming; bioreattori; phyoremediation.
- Trattamenti fisici e chimico-fisici: soil washing; soil vapor extraction; air sparging; multi phase extraction; ossidazione chimica; solidificazione/stabilizzazione; soil flushing; recupero del prodotto libero.
- Trattamenti termici: desorbimento termico; termodistruzione.
- Tecniche di messa in sicurezza: barriere idrauliche; pump and treat; tecniche di incapsulamento (barriere verticali e orizzontali, capping).
- Bonifica e messa in sicurezza di discariche: Geosintetici (tipologie, criteri di scelta e di utilizzazione); misure di prevenzione e di messa in sicurezza d'emergenza (operativa e permanente).

Testi consigliati:

GORLA MAURIZIO, *Siti contaminati. Caratterizzazione. Analisi di rischio. Tecniche di disinquinamento*. DARIO FLACCOVIO ED., PALERMO (ITALIA) 2005

DI MOLFETTA ANTONIO, RAJANDREA SETHI, *Ingengeria degli Acquiferi*. SPRINGER ED, 2012

MATERIALE DIDATTICO (DISPENSE E PRESENTAZIONI), *Prof. G. Di Bella, Università degli Studi di Enna, Italia*

Modalità di esame:

Col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento, durante le lezioni teoriche sono previste concomitanti esercitazioni progettuali e di calcolo coerentemente agli argomenti di volta in volta affrontati.

In particolare, sarà assegnata agli studenti e valutata, ai fini del superamento dell'esame di profitto, la seguente esercitazione:

- elaborato di gruppo, sull'indagine conoscitiva e valutativa di una discarica dismessa o attiva nel territorio ennese.

L'esame di profitto finale consisterà nella discussione sulla esercitazione svolta durante il corso e sugli argomenti delle lezioni frontali.

La valutazione finale terrà conto della preparazione mostrata nelle prova finale di profitto e della qualità degli elaborati dell'esercitazione.

Argomenti o insegnamenti propedeutici:

Nessuno.

Orari di ricevimento

Il ricevimento per gli studenti in corso sarà effettuato il Martedì dalle 15:00 alle 16:00 ed il Giovedì dalle 15:00 alle 16:00.

Il ricevimento per gli studenti fuori corso e lavoratori sarà effettuato il Martedì dalle 16:00 alle 17:00 ed il Giovedì dalle 16:00 alle 17:00.

Note:

Nessuna.