

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2  
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

<b>Insegnamento:</b> <b>Docente titolare:</b> <b>Qualifica</b> <b>SSD di appartenenza</b> <b>Struttura di afferenza</b> <b>Telefono</b> <b>e-mail</b> <b>Orario di ricevimento</b> <b>Sito web docente</b>	Bonifica dei siti contaminati Aldo Muntoni Professore 2° fascia ICAR/03 Dipartimento di Geoingegneria e Tecnologie Ambientali 070- 6755546 <a href="mailto:amuntoni@unica.it">amuntoni@unica.it</a> 9-13 <a href="http://digita.unica.it/it/personal%20Web%20Site/MuntoniA.htm">http://digita.unica.it/it/personal%20Web%20Site/MuntoniA.htm</a>
<b>Curriculum scientifico</b>	Autore e coautore di più di 100 memorie, svolge attualmente attività di ricerca sulle seguenti tematiche: trattamenti avanzati di inertizzazione di residui pericolosi, terreni e sedimenti contaminati (vetrificazione, elettrocinesi, soil washing); uso di barriere reattive per il trattamento di flussi contaminati nel sottosuolo; pre-trattamento aerobico ed anaerobico di rifiuti solidi urbani; digestione anaerobica di rifiuti urbani ed agricoli con produzione ai fini del recupero energetico di idrogeno e metano. Lynch R.J., Muntoni A., Ruggeri R., Winfield K.C., 2007. Preliminary tests of an electrokinetic barrier to prevent heavy metal pollution of soils. J. Electrochimica Acta (Elsevier), Vol. 52, Issue 10, pp. 3432-3440, ISSN 0013-4686, febbraio 2007, doi:10.1016/j.electacta.2006.06.049. De Gioannis G., Muntoni A., 2007. Dynamic transformations of nitrogen during mechanical-biological pre-treatment of municipal solid waste. J. Waste Management (Elsevier), Vol. 27, N. 11, pp. 1479-1485, ISSN 0956-053X, ottobre 2007, (doi:10.1016/j.wasman.2006.10.011). De Gioannis G., Muntoni A., Ruggeri R., Zijlstra J. P., 2008. Chromate adsorption in a transformed red mud permeable reactive barrier using electrokinesis. Journal of Environmental Science and Health, (Dekker), Part A, Volume 43, Issue 8 Gennaio 2008, pp. 969 – 974, doi: 10.1080/10934520801974582. De Gioannis G., Diaz L., Muntoni A., Pisanu A., 2008. Two-phase anaerobic digestion within a solid waste/wastewater integrated management system. J. Waste Management (Elsevier), 28, 1801-1808, doi:10.1016/j.wasman.2007.11.005. De Gioannis G., Muntoni A., Poletti A., Pomi R., 2008. Enhanced electrokinetic treatment of different marine sediments contaminated by heavy metals. Journal of Environmental Science and Health, (Dekker), Volume 43, Issue 8 Gennaio 2008, pp 852 – 865, doi: 10.1080/10934520801974343.
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	Normativa. Interazione tra terreni e contaminanti organici ed inorganici. Aspetti relativi alla dispersione dei contaminanti nel sottosuolo. Interventi di messa in sicurezza. Interventi di pump and treat. Soil venting e enhanced soil venting. Trattamenti termici. Ossidazione chimica. Elettrocinesi. Trattamenti biologici in situ ed ex situ. Phytoremediation. Barriere reattive permeabili.
<b>Obiettivi formativi e</b>	Acquisizione di conoscenza e capacità di comprensione delle

<b>risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b>	<p>problematiche legate alla contaminazione dei mezzi saturi ed insaturi e delle metodiche di caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica. Acquisizione della capacità di analisi di situazioni di contaminazione e progettazione delle relative soluzioni tecniche.</p> <p>Acquisizione della capacità autonoma di valutazione e sviluppo logico delle problematiche summenzionate e delle soluzioni tecniche.</p> <p>Acquisizione della capacità di presentazione e discussione critica delle situazioni di contaminazione e delle relative soluzioni tecniche.</p> <p>Apprendimento di metodologie di approccio alle summenzionate problematiche e di impostazione e progettazione delle relative soluzioni tecniche.</p>
<b>Articolazione del corso</b>	<p>Aspetti normativi: nozione di sito contaminato, tipologie di interventi (2 ore).</p> <p>Reciproca interazione tra terreni e contaminanti organici ed inorganici: proprietà superficiali dei terreni, caratteristiche dei contaminanti, ripartizione tra fasi (4 ore + 2 esercitazione).</p> <p>Aspetti relativi alla dispersione dei contaminanti nel sottosuolo: moti convettivi e diffusivi; differenze tra sistemi fratturati e non (4 ore + 2 esercitazione).</p> <p>Interventi di messa in sicurezza: barriere dinamiche e statiche (3 ore).</p> <p>Interventi di pump and treat (2 ore).</p> <p>Soil venting: SVE e enhanced SVE: valutazione della fattibilità, modalità realizzative ed operative, trattamento del flusso estratto, bioventing (3 ore + 1 esercitazione).</p> <p>Trattamenti termici: ossidazione termica ed inertizzazione (3 ore).</p> <p>Ossidazione chimica: ossidanti chimici più comuni, processo Fenton (3 ore).</p> <p>Elettrocinesi: elettromigrazione e flusso elettrosmotico, fattori che influenzano la mobilità di contaminanti inorganici ed organici (2 ore + 1 esercitazione pratica).</p> <p>Trattamenti biologici: degradabilità dei composti organici complessi e fattori di influenza, inquinanti particolari (pesticidi, PCB, composti organo-alogenati), co-metabolismo e dealogenazione riduttiva, modalità operative in situ ed ex situ (5 ore + 2 esercitazione).</p> <p>Phytoremediation: fitoestrazione, fitoimmobilizzazione, fitodegradazione (2 ore).</p> <p>Barriere reattive permeabili: tipologie di reazioni abiotiche e biotiche, modalità realizzative, monitoraggio, dimensionamento (4 ore + 2 esercitazione).</p> <p>Visita ad un sito in trattamento (3 ore).</p>
<b>Propedeuticità</b>	-
<b>Anno di corso e semestre</b>	2° anno /2° sem.
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Bonifica di Siti Contaminati (2005), L. Bonomo, Mc Graw Hill, ISBN 88-386-6278-9.</p> <p>La Bonifica dei Suoli e delle Acque Sotterranee Contaminati: Situazione Attuale e Prospettive (2007), A Carucci, A. Muntoni, G. Cappai, G. De Gioannis, Lithos editore, ISBN 978-88-95398-00-6</p>
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale

<b>Modalità di frequenza</b>	Obbligatoria
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova orale
<b>Organizzazione della didattica</b>	50 ore (5 CFU), di cui 40 ore di lezione e 10 ore di esercitazione