



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria ed Architettura**  
**Anno Accademico 2016 - 2017**

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare	CFU	Insegnamento	Ore di aula	Mutuazione			
2016/17	SSD ICAR/03		<b>Ingegneria Sanitaria Ambientale</b>		No			
Classe	Corso di studi		Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo	Sede delle lezioni			
LM7	<i>Impianti di Trattamento Avanzato dei Rifiuti Solidi</i>		A Scelta	III Anno Primo Semestre	Facoltà di Ingegneria e Architettura			
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Unico modulo di insegnamento	Lezioni frontali e esercitazioni	48	Nome, E-mail, telefono, ulteriori contatti Gaetano Di Bella <a href="mailto:gaetano.dibella@unikore.it">gaetano.dibella@unikore.it</a>	ICAR03	PA	Si	Istituzionale

### Prerequisiti

Necessarie nozioni di base fondamentali di chimica, matematica e analisi matematica.

### Propedeuticità

Nessuna propedeuticità "ufficiale".



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

## **Obiettivi formativi**

Il corso si propone di fornire agli studenti specifiche ed approfondite conoscenze sulle tematiche commesse alla gestione integrata dei Rifiuti Solidi Urbani e alla loro valorizzazione. In particolare, saranno affrontati i processi gestionali e i trattamenti che mirano al riuso, al recupero o riutilizzo delle differenti frazioni, nonché alla valorizzazione energetica di quelle più energivore. Inoltre, sarà dettagliatamente descritto l'impianto relativo alla "Discarica Controllata" che in questo contesto riveste ancora un ruolo di smaltimento finale, seppur residuale.

## **Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):**

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Il corso intende fornire allo studente le nozioni di base per analizzare le problematiche legate alla GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI SOLIDI e alle tecniche di mitigazione rivolte alla riduzione dello smaltimento dei Rifiuti Urbani. In particolare, il corso focalizza l'attenzione sui Processi e sugli Impianti di Trattamento avanzato rivolti al Recupero, Riutilizzo e Riuso dei RSU. Infine, con lo scopo di completare l'inquadramento riguardante le tematiche di base dell'Ingegneria Sanitaria Ambientale, verranno descritti i processi di e le applicazioni calcolitiche a casi di Gestione specifica: regimentazione discariche, Modellazione della produzione di Biogas da Digestione Anaerobica, Analisi di laboratorio per la caratterizzazione dei RS.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Il corso si propone di fornire agli studenti specifiche ed approfondite conoscenze sulle tematiche commesse al conferimento, raccolta, trattamento e smaltimento dei Rifiuti Solidi. In particolare, saranno dettagliatamente approfonditi i calcoli di dimensionamento e verifica dell'impianti fondamentali di trattamento: Discarica Controllata, Impianti di Selezione e Recupero, Termovalorizzatori. Si completeranno le conoscenze della gestione con l'approfondimento pratico in laboratorio.

**Autonomia di giudizio:** L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione e la valutazione delle alternative di processo (digestione aerobica, compostaggio, recupero, smaltimento residuale). Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle migliori scelte progettuali, valutare le alternative di processo di pretrattamento, assumendo su sé stessi la responsabilità della scelta progettuale.

**Abilità comunicative:** Le esercitazioni pratiche andranno discusse in aula durante le esercitazioni, e implementate direttamente in laboratorio o esercitazioni in-situ. Le esperienze dirette, tecnico-pratiche, saranno oggetto di discussione all'esame finale.

**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.



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

## Contenuti e struttura del corso

### Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	Introduzione del Corso: presentazione ed esplicitazione modalità di esame	Frontale	1h
2	Introduzione e richiami generali	Frontale	2h
3	Inquadramento generale sulla Gestione integrata dei RSU	Frontale	2h
4	Selezione e recupero	Frontale	5h
5	Trattamenti biologici: compostaggio	Frontale	3h
6	Trattamenti biologici: Digestione	Frontale	2h
7	Trattamenti biologici: Bioreattori	Frontale	2h
8	TMB	Frontale	1h
9	Discariche Controllate	Frontale	8h
10	Discariche Controllate (Simulazione abbancamento stabilita con software commercial)	Esercitazione	2h
11	Termodistruzione e termovalorizzazione	Frontale	5h
12	Esercitazione regimentazione e biogas DISCARICA	Esercitazione	5h
13	LABORATORIO: Utilizzo di sistemi FID e PID per l'analisi di emissioni diffuse	Esercitazione	5h
14	CASO STUDIO: La filiera CONAI	Esercitazione	1h
15	CASO STUDIO: La produzione di CDR	Esercitazione	1h
16	CASO STUDIO: LA valutazione dell'Indice di Stabilità Biologica	Esercitazione	1h
17	LABORATORIO: Gestione dei Rifiuti speciali in laboratorio	Esercitazione	2h

### Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento, le lezioni teoriche saranno intervallate in modo coordinato da esercitazioni tecnico-pratico e calcolitiche da svolgere in laboratorio coerentemente agli argomenti di volta in volta affrontati. Inoltre, saranno proposte:

- esercitazioni finalizzate allo sviluppo del progetto di un impianto di trattamento per reflui urbani (svolgimento in gruppi)
- brevi seminari su temi specifici
- Casi STUDIO nell'ambito Regionale della gestione rifiuti



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

## **Testi adottati**

### **Testi principali:**

SIRINI PIERO, TCHOBANOGLIOUS GEORGE, LA DIEGA ROSARIO CARLO NOTO, *Ingegneria dei rifiuti solidi*, Mc Graw-Hill Ed., Milano (Italia) 2009

### **Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

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

### **Testi di riferimento:**

SIRINI PIERO, RANIERI EZIO, *Trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani e dei fanghi di depurazione*, Mc Graw-Hill Ed., Milano (Italia) 2010

### **Testi di approfondimento:**

DISPENSE DEL CORSO DEL PROFESSORE (PIÙ POWER POINT FORMATO PDF)

## **Modalità di accertamento delle competenze**

L'ESAME DI PROFITTO FINALE CONSISTERÀ NELLA DISCUSSIONE DEGLI ARGOMENTI DELLE LEZIONI FRONTALI. LA VALUTAZIONE FINALE TERRÀ CONTO DELLA PREPARAZIONE MOSTRATA NELLE PROVA FINALE DI PROFITTO.

## **Orari di lezione e date di esame**

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/attivita-didattiche-ingegneria-civile-e-ambientale/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-civile-ambientale-esami/calendario-esami>

## **Modalità e orari di ricevimento**

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php>