



### RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI

<b>Anno immatricolazione</b>	2019/2020
<b>Anno offerta</b>	2020/2021
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ICAR/03 (INGEGNERIA SANITARIA - AMBIENTALE)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
<b>Curriculum</b>	Energie rinnovabili
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (08/03/2021 - 14/06/2021)
<b>Crediti</b>	3
<b>Ore</b>	25 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	COLLIVIGNARELLI MARIA CRISTINA (titolare) - 3 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Corso di Progetto di impianti di trattamento di acque e rifiuti. Corso di Rifiuti e bonifiche di siti contaminati.
<b>Obiettivi formativi</b>	Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito gli elementi per la progettazione e la gestione delle principali tecnologie di trattamento e smaltimento dei rifiuti per il recupero di energia.
<b>Programma e contenuti</b>	ASPETTI NORMATIVI ED INQUADRAMENTO DELLA PROBLEMATIC Considerazioni generali. La produzione dei rifiuti e la situazione del recupero energetico in Europa e in Italia. Aspetti normativi riguardanti il recupero energetico. PROCESSI BIOCHIMICI Considerazioni generali. Parametri di influenza dei trattamenti biochimici.

Processi biochimici a biomassa adesa, sospesa, ibridi e multistadio.  
 Criteri di dimensionamento dei principali processi biochimici.  
**PROCESSI TERMOCHIMICI**  
 Considerazioni generali.  
 Impianti di gassificazione  
 Impianti di pirolisi.  
 Possibili utilizzi dei prodotti derivanti della gassificazione e dalla pirolisi.  
**RECUPERO DI MATERIA E DI ENERGIA DA FANGHI DI  
 DEPURAZIONE**  
 Problematiche relative alla produzione dei fanghi.  
 Principali tecniche di minimizzazione della produzione dei fanghi.  
 Alternative di recupero di materia e di energia dai fanghi di depurazione.  
 Stima della produzione di biogas da un digestore anaerobico.  
 Caratteristiche ed utilizzi del biogas.  
 Essiccamento dei fanghi di depurazione: principi teorici e dimensionamento.  
**RECUPERO ENERGETICO DA FONTI RINNOVABILI**  
 Considerazioni generali.  
 Le fonti energetiche rinnovabili: definizioni, attuale situazione normativa.  
 Lo sfruttamento energetico delle biomasse: definizioni, classificazioni, normativa in materia.  
 Impatto delle centrali a biomassa sui differenti comparti ambientali.

E' in programma una visita ad un impianto per il recupero di rifiuti.

**Metodi didattici**

Lezioni (ore/anno in aula): 21  
 Esercitazioni (ore/anno in aula): 5  
 Attività pratiche/visite guidate (ore/anno in aula): 3

**Testi di riferimento**

Sarà distribuita una copia delle slide del corso.

De Fraja Frangipane E., Vismara R.. Recupero di materia ed energia da rifiuti solidi - Collana Ambiente Volume 19. Cipa Editore.

Bertanza Giorgio, Foladori Paola, Guglielmi Lorena (2018). Recupero di materia e di energia negli impianti di depurazione. Maggioli Editore - Ambiente & Territorio.

**Modalità verifica apprendimento**

L'esame finale consiste in una prova orale.

**Altre informazioni**

Sono disponibili tesi sperimentali sugli argomenti spiegati nel corso. Per ulteriori informazioni, si prega di contattare il docente via mail.

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[Gli obiettivi](#)