UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI	
Anno immatricolazione	2019/2020
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	ICAR/03 (INGEGNERIA SANITARIA - AMBIENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
Corso di studio	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Curriculum	Energie rinnovabili
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Secondo Semestre (08/03/2021 - 14/06/2021)
Crediti	3
Ore	25 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	COLLIVIGNARELLI MARIA CRISTINA (titolare) - 3 CFU
Prerequisiti	Corso di Progetto di impianti di trattamento di acque e rifiuti. Corso di Rifiuti e bonifiche di siti contaminati.
Obiettivi formativi	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.
Programma e contenuti	ASPETTI NORMATIVI ED INQUADRAMENTO DELLA PROBLEMATICA 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	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile