

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea magistrale in INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E L'ENERGIA

Curriculum UNICO

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità Obbligatorie *
1	Dinamica e modellistica degli inquinanti	ING-IND/25	<p>Introdurre i principi che descrivono i meccanismi di trasporto/reazione di specie chimiche nell'ambiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equazione di convezione-diffusione; equazioni di trasferimento di massa; definizione di coefficienti di trasferimento di massa; analisi dimensionale e correlazioni. 2. Applicazione dell'equazione generalizzata del trasferimento di massa per la descrizione dei processi chimici: convezione, diffusione, reazione. 3. Applicazione dell'equazione di convezione-diffusione a problemi di modellistica ambientale: modelli di dispersione degli inquinanti per la valutazione degli impatti ambientali e del rischio. 4. Norme e procedure per la gestione ambientale: ISO 14000, sistemi di gestione ambientale, processi per la certificazione ambientale. 	Nessuna
2	Impianti dell'industria di processo/Design of Industrial Plant	ING-IND/25	<p>Introdurre i principi utilizzati per studiare il trasporto/la separazione di flussi multifase/reattivi e per dimensionare apparecchiature di processo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionamento di apparecchiature dell'industria: circuiti per il trasporto di gas/liquidi, serbatoi di stoccaggio. 2. Fluidodinamica multifase: regimi di flusso bifase e calcolo delle perdite di carico; dimensionamento di sistemi di separazione gas/liquido, liquido/liquido, gas/solido; 3. Dimensionamento di apparecchiature per il trasferimento di massa (colonne di assorbimento) 	Nessuna
3	Processi chimici per l'energia e l'ambiente	ING-IND27	<p>Il corso si propone di affrontare le problematiche chimiche correlate alla produzione di energia: verranno approfonditi i processi relativi alla filiera di produzione e di utilizzo di carbone, petrolio e gas naturale così come quelli relativi alla produzione di idrogeno da combustibili fossili e all'utilizzo di biomasse.</p> <p>Al termine del corso gli studenti dovranno inoltre possedere una conoscenza sistematica delle principali proprietà di interesse tecnologico dei diversi combustibili solidi, liquidi e gassosi impiegati industrialmente in relazione alle problematiche connesse alle emissioni di inquinanti.</p>	Nessuna

4	Ingegneria dei reattori chimici/ Fundamentals of Chemical Reaction Engineering	ING-IND27	Il Corso, utilizzando i principi di base della cinetica e termodinamica chimica, intende affrontare il problema della progettazione di reattori chimici fornendo gli strumenti necessari al loro dimensionamento per reazioni in fase liquida e fase gas, con particolare riferimento ad applicazioni nel settore ambientale ed energetico.	Nessuna
5	Strumentazione industriale di processo	ING-IND27	Il corso si propone di illustrare i principi di funzionamento della strumentazione utilizzata per la misura e il controllo dei parametri di processo negli impianti industriali. Verrà presa in considerazione la principale strumentazione per il controllo in linea di pressione, flusso, temperatura, livello e composizione. Inoltre, sono previste delle esercitazioni di laboratorio per illustrare il funzionamento di sensori specifici e delle principali tecniche analitiche per l'analisi di reagenti e prodotti di reazione. (cromatografia, spettroscopia UV e IR etc.).	Nessuna
6	Energetica	ING/IND 10	Il corso intende fornire le nozioni indispensabili per la comprensione dei bilanci energetici e dell'uso corretto (dal punto di vista energetico, economico ed ambientale) dei combustibili, delle energie nucleari, dell'energia solare e delle altre energie rinnovabili. Vengono considerate anche le possibilità di risparmio energetico e di miglioramento dell'efficienza energetica negli impieghi civili ed industriali.	Nessuna
7	Sistemi energetici	ING-IND/09	Il corso fornisce agli allievi ingegneri Ambiente ed Energia conoscenze approfondite sui sistemi energetici. In particolare verranno trattati gli impianti di produzione di energia da fonte non rinnovabile quali gli impianti con motori a combustione interna anche cogenerativi, gli impianti a vapore, le turbine a gas, i cicli combinati gas-vapore, e gli impianti termo-nucleari, soffermandosi nel dettaglio sulle diverse configurazioni impiantistiche, sulle prestazioni ottenibili e valutando l'impatto ambientale conseguente.	Nessuna
8	Energie Rinnovabili	ING-IND/09	Il corso fornisce agli allievi ingegneri in Ambiente ed Energia conoscenze approfondite sulle tecnologie a energia rinnovabile. In particolare verranno trattati gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile quali gli impianti idro-elettrici, gli impianti eolici, gli impianti a energia solare, termici, termodinamici e fotovoltaici, e gli impianti a biomassa anche cogenerativi, soffermandosi nel dettaglio sulle diverse configurazioni impiantistiche, sulle prestazioni ottenibili e valutando l'impatto ambientale conseguente.	Nessuna
9	Materiali per l'ambiente e l'energia	ING-IND/22	Il corso propone degli approfondimenti sulle principali classi di materiali impiegati nei processi di produzione di energia con particolare attenzione alle proprietà di materiali innovativi progettati per il	Nessuna

			contenimento dei consumi energetici globali in alcuni processi industriali. Parte del corso sarà poi destinata ad illustrare lo sviluppo di alcuni processi industriali nell'ottica di un minore impatto sull'ambiente e sulla salute.	
10	Riciclo dei materiali/Recycling of materials	ING-IND/22	Il corso intende descrivere i principi, le tecnologie e gli schemi operativi per il recupero di materiali utili dai rifiuti, sia urbani sia di origine industriale	Nessuna
11	Fondamenti chimico-fisici delle tecnologie ambientali	CHIM/07	Conoscere i processi chimico-fisici alla base del trasporto e trasformazione di inquinanti organici nell'ambiente e interpretarli in base a correlazioni struttura-proprietà. Conoscere l'effetto di fattori ambientali (temperatura, salinità, cosolventi, tensioattivi...) su tali processi. Conoscere la reattività dei composti organici in condizioni ambientali. Applicare tali conoscenze in semplici casi di modellazione ambientale.	Nessuna
12	Complementi di Chimica per l'ambiente e l'energia / Chemistry for Energy and Environment	CHIM/07	Il corso si propone di evidenziare concetti e applicazioni fondamentali della chimica quale strumento strategico per migliorare la qualità dell'ambiente. conoscenza delle interazioni ambiente – tecnologie e capacità di prevedere le sorgenti, le caratteristiche e l'evoluzione dei principali inquinanti di acqua, aria e suolo	Nessuna
13	Principi per il trattamento delle acque reflue	ING-IND/24	Il corso affronta la tematica dei principi di caratterizzazione delle acque reflue e le relazioni tra l'inquinamento delle acque reflue e le tecnologie di trattamento. Il corso prevede lo svolgimento di parti teoriche ed esercitazioni in laboratorio, relative all'analisi dell'inquinamento da acque reflue. Vengono approfondite conoscenze scientifiche tradizionali ed innovative a supporto della caratterizzazione e del trattamento delle acque reflue.	Nessuna
14	Processi per il trattamento acque reflue	ING-IND/27	Il corso si propone di approfondire i processi di trattamento delle acque reflue. Le tecnologie di trattamento vengono esposte attraverso lo sviluppo delle unità tradizionali ed innovative di processo, considerando le conoscenze scientifiche e tecnologiche a supporto della depurazione delle acque reflue. Durante il corso si sviluppano argomenti teorici e ricostruzioni modellistiche, riguardanti gli aspetti fondamentali relativi ai rendimenti e ai consumi energetici degli impianti di epurazione acque reflue.	Nessuna
15	Tecnologie Chimiche speciali (fonti alternative)	ING-IND/27	Nel contesto del crescente fabbisogno energetico delle società industrializzate e in via di sviluppo il corso si propone di dare agli studenti una panoramica delle emergenti tecnologie per la produzione di energia da fonti alternative e rinnovabili. In questa ottica si approfondiranno in particolare i fondamenti dell'ingegneria elettrochimica e gli aspetti applicativi di	Nessuna

			questa disciplina nello sviluppo di sistemi per la produzione sostenibile di energia (celle a combustibile) e per il suo immagazzinamento (batterie). Inoltre si tratteranno le tecnologie correlate alla produzione di H2 da fonti rinnovabili, le tecnologie relative all'abbattimento della CO2 e le tecnologie per la produzione di energia da bio-masse e bio-combustibili, dando enfasi ai processi chimici alla base di queste tecnologie.	
16	Processi per il trattamento degli inquinanti dell'aria/Air pollution Control Technology	ING-IND/27	Il corso si prefigge di fornire elementi per la comprensione di processi avanzati e specifici nel trattamento di reflui gassosi da sorgenti mobili (autovetture benzina e diesel) e fisse con particolare riferimento ai processi di trattamento reflui da insediamenti industriali e insediamenti per la produzione di energia. Si daranno inoltre gli strumenti per interventi di valutazione di impatto e di progettazione e dimensionamento delle principali apparecchiature di processo.	Nessuna
17	Combustione	ING-IND/08	Il corso si prefigge di introdurre i principi fondamentali della combustione fornendo le basi teoriche propedeutiche alle diverse applicazioni della combustione negli impianti motori termici e nell'industria di processo. In particolare, saranno forniti adeguati strumenti chimicofisico-matematici che consentano di effettuare valutazioni quantitative e predittive dei processi di combustione.	Nessuna
18	Impianti ecologici	ING-IND/17	Il corso si propone l'obiettivo di fornire agli studenti una conoscenza degli elementi utili e dei metodi da adottare nell'affrontare la progettazione degli impianti industriali in ottica di sostenibilità ambientale. Si articola in due parti con obiettivi formativi diversi. Una parte mira a fornire le competenze necessarie per il dimensionamento di massima dell'impiantistica di trattamento e riuso dei rifiuti e reflui dei processi industriali. La seconda parte intende sviluppare le capacità di trattare e risolvere problemi reali di progettazione mediante l'utilizzo di sistemi di supporto alle decisioni e tecniche innovative	Nessuna

* va indicato il numero di riferimento dell'/degli insegnamento/i propedeutico/i a quello descritto.

Nota

Gli obiettivi formativi specifici dei corsi di insegnamento devono essere descritti mediante un testo compreso tra le 5 e le 10 righe, per un totale di battute comprese tra le 500 e le 1000.