

Corso di Laurea in INGEGNERIA AMBIENTALE E CHIMICA

Manifesto degli Studi

Anno Accademico 2019-2020

Approvato dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica

in data 27/03/2019

Denominazione del Corso di Studio	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Denominazione in inglese del Corso di Studio	ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL ENGINEERING
Anno Accademico	2019/2020
Classe di Corso di Studio	L-07/L-09
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO E INGEGNERIA CHIMICA (DIATIC)
Coordinatore del Corso di Studio	----
Sito web	WWW.DIATIC.UNICAL.IT

Contenuti del Manifesto degli Studi

OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA - COORTE A.A. 2019/2020

1. Corso di studi in breve (SUA-CdS -sez. Qualità – Presentazione). Inserire una breve presentazione del CdS e degli eventuali *curricula* previsti.

L'innovativo Corso di Laurea Interclasse "Ingegneria Ambientale e Chimica" è l'unico, presso l'Università della Calabria, ad offrire un percorso formativo che soddisfa i requisiti ministeriali sia per la classe L-7 (Ingegneria Civile e Ambientale) sia per la classe L-9 (Ingegneria Industriale). La peculiare strutturazione del Corso di Laurea Interclasse in Ingegneria Ambientale e Chimica consente al laureato, forte di una preparazione ingegneristica multidisciplinare e solidamente incentrata sulle materie di base, l'iscrizione all'Albo degli Ingegneri/sezione B o nel settore Ingegneria Civile Ambientale o nel settore Ingegneria Industriale, previo superamento del corrispondente Esame di Stato all'abilitazione alla professione di ingegnere.

Il Corso di Laurea si propone di formare ingegneri con un profilo professionale moderno e intersettoriale che consente di ideare, progettare e implementare soluzioni ingegneristiche eco-compatibili e sostenibili riguardo sia ai processi costruttivi di infrastrutture ed opere volte alla tutela dell'ambiente, sia ai processi ed impianti dell'industria di trasformazione.

Ciascuno studente, all'atto della immatricolazione, dovrà indicare la classe entro cui intende conseguire il titolo di

studio; tale scelta potrà essere in seguito modificata, purché questa diventi definitiva al momento dell'iscrizione al terzo anno.

Il Corso Interclasse è articolato in due curricula: 1) Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio; 2) Ingegneria Chimica.

Il percorso formativo prevede, nel primo anno e in parte del secondo anno, una robusta piattaforma di insegnamenti comuni nelle discipline di base della matematica, informatica, fisica e chimica, allo scopo di fornire gli strumenti metodologico-operativi per l'interpretazione e descrizione dei fenomeni chimico-fisici e ambientali nella complessità delle loro mutue interazioni. Sono, inoltre, fornite le competenze per l'integrazione degli aspetti economici, organizzativi e gestionali in campo ingegneristico. Sono incluse, nel secondo anno, materie comuni che sono caratterizzanti dell'Ingegneria Civile e Ambientale e dell'Ingegneria Industriale, finalizzate all'approfondimento degli aspetti relativi alla meccanica dei fluidi, dei materiali e delle strutture, alla energetica e alla gestione dei flussi di materia nei sistemi naturali e nei processi di trasformazione. Al terzo anno è prevista l'erogazione di insegnamenti comuni relativi alla sicurezza industriale e ambientale, all'ingegneria sanitaria e ai sistemi elettrici per l'energia. In funzione della scelta di uno specifico curriculum saranno inoltre approfonditi argomenti relativi alla progettazione di opere idrauliche e geotecniche (Curriculum Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio), o alla progettazione di operazioni unitarie dell'industria chimica (Curriculum Ingegneria Chimica). Il percorso formativo è completato da insegnamenti a scelta, attività laboratoriali, conoscenza di una lingua straniera (Inglese) e prova finale.

L'ampiezza e varietà degli sbocchi professionali propri del Corso Interclasse fa sì che i laureati in Ingegneria Ambientale e Chimica trovino collocazione in società ed enti pubblici e privati in materia di certificazione di qualità ambientale, sicurezza ambientale e industriale, monitoraggio e controllo ambientale; aziende che gestiscono impianti e infrastrutture di trattamento delle acque, dei reflui, dei rifiuti, industrie di trasformazione petrolchimica, farmaceutica, biotecnologica, energetica etc.; studi professionali e società di progettazione di impianti ed infrastrutture civili, ambientali ed industriali.

Inoltre, la intersectorialità e la solidità della formazione ingegneristica acquisita favorisce la possibilità di sviluppare autonomamente il proprio itinerario professionale attraverso l'implementazione di attività imprenditoriali come liberi professionisti o consulenti, ovvero la prosecuzione degli studi in lauree magistrali.

2. Piano di studio ufficiale per studenti impegnati a tempo pieno. L'elenco delle attività formative offerte segue lo schema:

Corso di Laurea in Ingegneria Ambientale e Chimica (interclasse)

Manifesto degli Studi A.A. 2019-2020

Corso di Laurea interclasse (L7-L9) in Ingegneria Ambientale e Chimica

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF L-7	TAF L-9
I	1	METODI MATEMATICI I (IN MODULI):				
		ALGEBRA LINEARE E GEOMETRIA	9	MAT/03	Comune B1	
		ANALISI MATEMATICA I	9	MAT/05	Comune B1	
		CHIMICA	6	CHIM/07	Comune B2	
		FONDAMENTI DI INFORMATICA	6	ING-INF/05	Comune B1	
		INGLESE**	3		Comune A	
	2	FISICA I	9	FIS/01	Comune	



					B2
		LABORATORIO	3		Comune A
		SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	9	ING-IND/22	Comune AI C1
		ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	ING-IND/35	Comune C2 C3
II	1	METODI MATEMATICI II (IN MODULI):	12		
		ANALISI MATEMATICA II	6	MAT/05	Comune B1
		MECCANICA RAZIONALE	6	MAT/07	Comune B1
		FISICA II	6	FIS/01	Comune B2
		FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA E AMBIENTALE	6	CHIM/07	Comune B2
		FISICA TECNICA AMBIENTALE E GESTIONE ENERGETICA	6	ING-IND/11	Comune C3 C2
	2	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	9	ICAR/08	Comune C3 AI
		TERMODINAMICA	9	ING-IND/24	Comune C1
		FONDAMENTI DI MECCANICA DEI FLUIDI	9	ICAR/01	Comune C1 AI
III	1	SISTEMI ELETTRICI	9	ING-IND/33	Comune AI C4
		INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE	6	ICAR/03	Comune C1 AI
		INSEGNAMENTO A SCELTA #1	6		Comune S
		PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	9	ING-IND/24	C2 C1
		IDROLOGIA	9	ICAR/02	C2 AI
	2	PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE DELL'INDUSTRIA CHIMICA	9	ING-IND/25	C2 C1
		MATERIALI PER L'INGEGNERIA	6	ING-IND/22	AI C1
		GEOTECNICA	9	ICAR/07	C2 AI
		COSTRUZIONI IDRAULICHE	6	ICAR/02	C1 AI
		PRINCIPI DI SICUREZZA INDUSTRIALE E AMBIENTALE	9	ING-IND/27	Comune C1
		INSEGNAMENTO A SCELTA #2	6		Comune S
		PROVA FINALE *	3		Comune PF
				♣RICONOSCIMENTO DEL PET	
		* CFU NON UTILI AL RAGGIUNGIMENTO DEI 120	180		

INSEGNAMENTI A SCELTA ATTIVATI DAL CORSO DI STUDIO

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD	TAF
III	1	GEOLOGIA	6	GEO/02	S
		RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO	6	ICAR/20	S
		TIROCINIO ESTERNO	6		S
		SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALE ED AMBIENTALI	6	GEO/11	S
	2	FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE A MEMBRANA	6	CHIM/07	S
		DIRITTO DELL'AMBIENTE	6	IUS/09	S
		DISEGNO	6	ING-IND/15	S
		IMPIANTI BIOTECNOLOGICI PER PROCESSI DI BIOSEPARAZIONE	6	ING-IND/34	S

LEGENDAL07

B1= BASE (AMBITO MATEMATICA, INFORMATICA E STATISTICA)

B2= BASE (AMBITO FISICA E CHIMICA)

C1= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA AMBIENTALE E DEL TERRITORIO)

C2= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA GESTIONALE)

C3= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA DELLA SICUREZZA E PROTEZIONE CIVILE, AMBIENTALE E DEL TERRITORIO)

AI= ATTIVITA' FORMATIVE AFFINI O INTEGRATIVE

A= ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE (ALTRE ATTIVITA' UTILIPER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO)

S= SCELTA DELLO STUDENTE

L= LINGUA STRANIERA

PF= PROVA FINALE

LEGENDAL09

B1= BASE (AMBITO MATEMATICA, INFORMATICA E STATISTICA)

B2= BASE (AMBITO FISICA E CHIMICA)

C1= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA CHIMICA)

C2= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA ENERGETICA)

C3= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA GESTIONALE)

C4= CARATTERIZZANTE (INGEGNERIA DELLA SICUREZZA E PROTEZIONE INDUSTRIALE)

AI= ATTIVITA' FORMATIVE AFFINI O INTEGRATIVE

A= ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE (ALTRE ATTIVITA' UTILIPER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO)

S= SCELTA DELLO STUDENTE

L= LINGUA STRANIERA

PF= PROVA FINALE

3. Declaratorie delle singole attività formative

Attività formativa	METODI MATEMATICI I
SSD	MAT/03 e MAT/05
CFU	18
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso mira a sviluppare conoscenza e capacità di comprensione dei concetti di base dell'algebra lineare e della geometria analitica, delle trasformazioni lineari tra spazi vettoriali e delle matrici rappresentative. Capacità di risoluzione di sistemi di equazioni lineari e di impostazione di un sistema per la risoluzione di problemi, nonché di interpretazione geometrica adeguata. Capacità di scelta di opportune basi per "ottimizzare" matrici rappresentative di operatori. Conoscenza del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni reali di una variabile reale. Sviluppare la capacità di applicazione di tali conoscenze e la capacità di comprensione delle stesse sia per sostenere argomentazioni che per risolvere problemi tipici dell'Analisi Matematica di base. Sviluppare capacità di comunicazione di problemi matematici e delle loro soluzioni. Sviluppare capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un buon grado di autonomia..
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ Conoscenza della matematica di base presente nei programmi delle scuole medie superiori

Attività formativa	CHIMICA
SSD	CHIM/07
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Conoscenza e capacità di comprensione degli aspetti atomici e molecolari della materia e dei fenomeni e delle leggi che regolano le trasformazioni delle sostanze chimiche nei loro vari stati di aggregazione. Capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi di tipo chimico. Capacità di raccogliere e interpretare dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi sui temi della chimica di base. Capacità di comunicare con linguaggio scientifico. Le lezioni saranno svolte in modo da stimolare l'interesse e la sensibilità degli studenti verso la chimica, anche con esempi di applicazioni reali che mettono in risalto le peculiarità e l'uso potenziale della chimica di base. Questo accelererà il processo di apprendimento e aumenterà il

	senso critico degli studenti.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ NESSUNO

Attività formativa	FONDAMENTI DI INFORMATICA
SSD	ING-INF/05
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Comprensione dei principi della programmazione dei calcolatori Comprensione dei principi dell'architettura dei calcolatori elettronici Comprensione dei principi della rappresentazione dell'informazione digitale Capacità di utilizzo degli strumenti di base del linguaggio C++ Capacità di utilizzo di strutture ad array e stringhe Abilità a progettare la risoluzione di problemi mediante un approccio algoritmico Abilità a realizzare una soluzione algoritmica in linguaggio C++ Abilità a verificare la correttezza di un programma C++ per la risoluzione di un problema dato.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ NESSUNO

Attività formativa	INGLESE
SSD	---
CFU	3
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	1. I crediti degli Ordinamenti Didattici dei Corsi di Laurea afferenti al Dipartimento relativi alla conoscenza della Lingua dell'U.E. diversa dall'italiano sono acquisiti con l'attestazione della conoscenza della lingua Inglese, attraverso il superamento del Preliminary English Test (PET) oppure del First Certificate (FCE) oppure del Advanced Certificate (CAE) oppure del Proficiency (CPE) dell'Università di Cambridge. 2. La richiesta di convalida, redatta in carta semplice, può essere presentata in qualunque momento dell'anno accademico; alla domanda deve essere allegata copia della certificazione conseguita e copia del confirmation of entry, la dichiarazione sostitutiva di certificazioni e dell'atto di notorietà ai sensi del D.P.R. 445/2000. 3. Ove non in possesso delle attestazioni della conoscenza della lingua Inglese sopra riportate, lo studente dovrà rivolgersi esclusivamente al Centro Linguistico di Ateneo per la valutazione della propria conoscenza della lingua inglese, valutazione che avverrà mediante una prova di verifica del profitto, coerente con i risultati di apprendimento di livello B1, a cura del Centro Linguistico di Ateneo. 4. L'acquisizione dei crediti formativi relativi alla conoscenza della lingua inglese avverrà con delibera del Consiglio di Dipartimento o dei Consigli di Corso di Laurea di Ingegneria per l'Ambiente e il territorio o di Ingegneria Chimica a seguito di comunicazione scritta del Presidente del Centro Linguistico di Ateneo di superamento della prova di accertamento della conoscenza della lingua Inglese secondo le specifiche modalità fissate dal Centro Linguistico di Ateneo.
Propedeuticità/prerequisiti	---

Attività formativa	FISICA I
SSD	FIS/01
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Acquisire le conoscenze di base della Meccanica e della Termodinamica, impiegando il formalismo del calcolo differenziale ed integrale tipico del triennio universitario. Sviluppare una logica scientifica corretta, per quanto concerne Meccanica e Termodinamica, messa a punto tramite una reale comprensione delle leggi che governano i fenomeni naturali, che rendono giustificazione della costituzione della materia e dei suoi comportamenti, che permettono di prevedere la quantità e la qualità degli eventi possibili e di discernere quelli impossibili o di importanza trascurabile. Sviluppare una ampia capacità di risoluzione problemi tecnici tipici dell'ingegneria, tramite la logica scientifica acquisita e l'uso degli strumenti di calcolo differenziale parallelamente imparati, nella grandissima maggioranza dei casi in cui è sufficiente la conoscenza della fisica classica, senza necessità di ricorso alla fisica quantistica o relativistica o quantum relativistica. Acquisire il know-how più marcatamente formativo per la professione dell'Ingegnere Chimico e dell'Ingegnere Ambientale, quali i "saperi propri della Fisica di Base", lo studio dei processi fisici, meccanici termodinamici, anche "dal punto di vista energetico", l'analisi dei processi naturali in termini microscopici e le corrispondenze fra le grandezze "macro" e "micro" e la stima della "sostenibilità" dei processi tecnologici e produttivi indotti dall'uomo. Acquisire una giusta sensibilità verso le più cogenti problematiche dell'inquinamento ambientale termodinamico e verso una moderna politica di conservazione dell'energia e dell'ambiente. Essere in grado di saper accedere ad approfondimenti e studi



	superiori nei casi in cui la conoscenza della sola fisica di base non è sufficiente, in ragionevole autonomia e con capacità di interagire con esperti e specialisti.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ Frequenza del Corso di ANALISI MATEMATICA 1

Attività formativa	LABORATORIO
SSD	---
CFU	3
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Lo studente acquisirà le competenze necessarie per impiegare gli strumenti del Computer Aided Design (CAD) per realizzare disegni bidimensionali e semplici modelli 3D. Si forniranno inoltre le conoscenze di base relative ai metodi di rappresentazione tecnica, ed in particolare alle norme per il disegno tecnico con riferimento sia all'ingegneria civile/ambientale che a quella industriale.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ NESSUNO

Attività formativa	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
SSD	ING-IND/22
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il Corso è diretto a fornire ai futuri ingegneri ambientali e chimici una comprensione di base sulla struttura e proprietà dei materiali necessarie per una loro corretta scelta e gestione, e su una loro utilizzazione razionale e compatibile con l'ambiente. La crescita delle conoscenze è completata attraverso lo studio dei combustibili visti nel contesto più ampio dei fondamenti della combustione.
Propedeuticità/prerequisiti	CHIMICA/ NESSUNO

Attività formativa	ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE
SSD	ING-IND/35
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso è finalizzato all'apprendimento dei modelli e delle metodologie fondamentali per l'analisi del Sistema Impresa dal punto di vista microeconomico, economico aziendale e organizzativo. La prima parte del corso è dedicata ai concetti fondamentali dell'economia e ai modelli della microeconomia. La seconda parte è dedicata allo studio delle principali grandezze economiche dell'impresa, ai modelli e alle metodologie per l'analisi e il supporto alle decisioni economiche aziendali, con riferimento alla costruzione e analisi del bilancio, all'analisi dei costi per le decisioni di impresa (decisioni di breve e medio/lungo periodo) ed ai sistemi di contabilità analitica. La terza parte è dedicata ai concetti fondamentali di organizzazione aziendale e ai modelli e metodologie per l'analisi organizzativa.</p> <p>I modelli e i metodi trattati introducono lo studente alle principali problematiche aziendali e relativi approcci di progettazione e gestione. Lo studente acquisisce capacità di lettura e analisi della situazione aziendale e del suo contesto e acquisisce capacità di impostazione di decisioni aziendali.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ NESSUNO

Attività formativa	METODI MATEMATICI II
SSD	MAT/05 e MAT/07
CFU	12
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Acquisizione delle tecniche di base necessarie per impostare e risolvere semplici problemi di meccanica del punto, dei sistemi discreti di punti e del corpo rigido.</p> <p>Acquisizione delle tecniche necessarie per risolvere funzioni a più variabili, integrazione multipla e di superficie e problema dei massimi e minimi vincolati. Vengono inoltre studiate le equazioni differenziali lineari del primo e del secondo ordine. Concettualizzazione degli argomenti trattati, abilità di calcolo in relazione alla differenziabilità, al calcolo dei massimi e minimi, agli integrali multipli, di superfici e alle equazioni differenziali.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	Metodi matematici 1

Attività formativa	FISICA II
SSD	FIS/01
CFU	6
Obiettivi formativi	Acquisire le conoscenze di base dell'Elettromagnetismo Classico, impiegando il



(in termini di risultati di apprendimento attesi)	formalismo del calcolo differenziale ed integrale tipico del triennio universitario. Sviluppare una logica scientifica corretta, per quanto concerne l'Elettromagnetismo, messa a punto tramite una reale comprensione delle leggi che governano i fenomeni naturali elettromagnetici, che rendono giustificazione della costituzione della materia e dei suoi comportamenti, che permettono di prevedere la quantità e la qualità degli eventi possibili e di discernere quelli impossibili o di importanza trascurabile. Sviluppare una ampia capacità di risoluzione problemi tecnici tipici dell'ingegneria, tramite la logica scientifica acquisita e l'uso degli strumenti di calcolo differenziale parallelamente imparati, nella grandissima maggioranza dei casi in cui è sufficiente la conoscenza della fisica classica, senza necessità di ricorso alla fisica quantistica o relativistica o quantum relativistica. Acquisire il know-how più marcatamente formativo per la professione dell'Ingegnere Chimico e dell'Ingegnere Ambientale, quali i "saperi propri della Fisica di Base", lo studio dei processi fisici elettromagnetici, anche "dal punto di vista energetico", l'analisi dei processi naturali in termini microscopici e le corrispondenze fra le grandezze "macro" e "micro" e la stima della "sostenibilità" dei processi tecnologici e produttivi indotti dall'uomo. Acquisire una padronanza di base nell'uso delle Equazioni di Maxwell e delle sue implicazioni anche ai fini della comprensione e dello sviluppo di una giusta sensibilità verso i problemi dell'inquinamento elettromagnetico e di una introduzione alla teoria della relatività ristretta. Essere in grado di saper accedere ad approfondimenti e studi superiori nei casi in cui la conoscenza della sola fisica di base non è sufficiente, in ragionevole autonomia e con capacità di interagire con esperti e specialisti.
Propedeuticità/prerequisiti	FISICA 1 / Frequenza dei sottomoduli di ANALISI MATEMATICA 1 e ANALISI MATEMATICA 2

Attività formativa	FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA E AMBIENTALE
SSD	CHIM/07
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Fornire agli studenti di Ingegneria Ambientale e Chimica un approfondimento delle conoscenze di Chimica che spaziano dalla Chimica di base fino alla Chimica Organica, fondamentali per la loro futura professione, completandole con una consistente parte esercitativa. Conoscenze fondamentali sulle caratteristiche di reattività degli elementi e delle principali classi di composti organici. Capacità di sostenere argomentazioni approfondite della Chimica di Base e della Chimica Organica. Saper comunicare informazioni e idee sui temi di cui sopra. Dimostrare di aver sviluppato le competenze necessarie per intraprendere gli studi successivi con alto grado di autonomia.
Propedeuticità/prerequisiti	CHIMICA

Attività formativa	FISICA TECNICA AMBIENTALE E GESTIONE ENERGETICA
SSD	ING-IND/11
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso si propone di fornire gli elementi fondamentali della termodinamica dei sistemi e della trasmissione del calore. Tali fenomeni si presentano nei processi naturali all'interno dell'atmosfera, e nelle apparecchiature e impianti termotecnici. L'obiettivo didattico formativo è l'acquisizione delle metodologie per la schematizzazione e la modellazione matematica di sistemi in cui intervengono scambi di massa, di energia termica e meccanica.
Propedeuticità/prerequisiti	METODI MATEMATICI 1, FISICA I E FISICA 2 / Gli studenti devono aver conseguito la conoscenza e la capacità di applicazione dei Principi fondamentali della Fisica. Devono, inoltre, essere in grado di utilizzare gli strumenti dell'analisi matematica per la risoluzione di problemi in cui è richiesta derivazione o integrazione di funzioni.

Attività formativa	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
SSD	ICAR/08
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Introdurre l'allievo alla modellazione di un corpo continuo monofase, con particolare riferimento all'analisi dello stato deformativo e tensionale. Fornire all'allievo le conoscenze e le competenze minimali per l'analisi strutturale ed, in particolare, fornire le conoscenze per la soluzione delle strutture iperstatiche e per la definizione dello stato deformativo e tensionale nelle travi e nei sistemi di travi.
Propedeuticità/prerequisiti	Analisi Matematica I e Fisica / Conoscenza delle nozioni di analisi matematica relative a derivate, integrali, calcolo infinitesimale e saper risolvere semplici equazioni differenziali. Conoscenza dei tensori del primo e secondo ordine, nonché saper adoperare matrici e vettori.



	Avere piena padronanza dei concetti di forza e momento e delle operazioni per la loro somma, sottrazione, spostamento, etc. Conoscenza del concetto di lavoro.
--	--

Attività formativa	TERMODINAMICA
SSD	ING-IND/24
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Fornire le conoscenze di base sui calcoli fondamentali delle unità che compongono i processi di trasformazione. Fornire le tecniche di impostazione e risoluzione per il calcolo delle proprietà di fluidi puri e miscele e l'analisi dell'equilibrio in sistemi reagenti. Descrittori di Dublino Acquisire conoscenze e capacità di comprensione ad un livello che, fondato su adeguate basi di istruzione secondaria, sia supportato dall'uso di libri di testo avanzati e includa anche la conoscenza di alcuni temi d'avanguardia nel proprio campo di studi; Sviluppare la capacità di raccogliere ed interpretare criticamente i dati ritenuti utili a trarre proprie conclusioni per applicazioni in diversi campi dell'ingegneria di processo.
Propedeuticità/prerequisiti	Conoscenza dell'analisi matematica e della fisica generale

Attività formativa	FONDAMENTI DI MECCANICA DEI FLUIDI
SSD	ICAR/01
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso si prefigge di fornire i fondamenti per la comprensione della fisica dei fluidi e dell'utilizzazione dei liquidi nella pratica ingegneristica. Nella prima parte del corso, sono trattate le basi teoriche della Meccanica dei Fluidi, con l'intento di fornire agli studenti gli strumenti analitici e concettuali per affrontare problemi ingegneristici legati ai fluidi. Nella seconda parte, sono trattati i problemi principali dell'Idraulica, con particolare attenzione agli aspetti pratici ed applicativi delle problematiche ingegneristiche legate all'acqua.
Propedeuticità/prerequisiti	Frequenza di corsi di Analisi matematica 1 e 2, Algebra Lineare e Geometria, Fisica 1 e 2 e Meccanica razionale

Attività formativa	SISTEMI ELETTRICI
SSD	ING-IND/33
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Partendo dai Principi dell'Elettromagnetismo appresi durante i moduli di Fisica, il modulo di Sistemi Elettrici si propone di dare agli allievi le conoscenze di base dell'elettrotecnica per poi affrontare gli argomenti connessi con le macchine elettriche e i sistemi elettrici per l'energia. L'obiettivo è quello di consentire di affrontare le altre discipline di tipo più applicativo previste dall'ordine degli studi e che necessitano delle conoscenze di base dei sistemi elettrici. Il modulo strutturato in lezioni ed esercitazioni: queste ultime, di norma, seguono immediatamente le relative lezioni.
Propedeuticità/prerequisiti	Analisi Matematica e Fisica./ Analisi Matematica

Attività formativa	INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE
SSD	ICAR/03
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Far acquisire agli studenti le conoscenze necessarie affinché sappiano intervenire sull'ambiente salvaguardando le caratteristiche delle sue risorse. In particolare, si intende fornire agli studenti gli strumenti conoscitivi necessari alla progettazione degli impianti di depurazione e di potabilizzazione, assicurando il raggiungimento di elevate efficienze nel rispetto delle esigenze di economicità
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA / Conoscenza dei concetti di base dell'ingegneria idraulica

Attività formativa	PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
SSD	ING-IND/24
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Lo scopo del corso è di fornire agli studenti una metodologia con cui Analizzare sistematicamente fenomeni di trasporto complessi per applicazioni a tematiche e problemi di interesse nell'ingegneria chimica e di processo.



Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA / NESSUNO
------------------------------------	-------------------

Attività formativa	IDROLOGIA
SSD	ICAR/02
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso si propone di fornire allo studente i principi, le caratteristiche peculiari e le modalità di applicazione della disciplina idrologica in ambito ingegneristico, con particolare riferimento alle problematiche dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Lo studente dovrà essere in grado di comprendere le peculiarità sia dei fenomeni idrologici, sia della loro modellazione probabilistica. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare, a fini applicativi, le conoscenze ed i modelli introdotti nell'ambito del corso.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ --

Attività formativa	PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE DELL'INDUSTRIA CHIMICA
SSD	ING-IND/25
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Fornire agli studenti una comprensione di base delle operazioni unitarie di separazione (o di scambio di materia) e di scambio di calore per consentire loro di scegliere l'operazione adatta al tipo di performance richiesta. Fornire loro gli strumenti di dimensionamento e di verifica delle principali unità di processo, basate sulle relazioni degli equilibri di fase e sulle relazioni di bilancio su sistemi macroscopici non reagenti.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ NESSUNO

Attività formativa	MATERIALI PER L'INGEGNERIA
SSD	ING-IND/22
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	L'obiettivo del corso è quello di dare allo studente un quadro generale, dal punto di vista tecnico-applicativo, delle proprietà fondamentali che caratterizzano i materiali. Alla fine del corso lo studente dovrebbe raggiungere i seguenti risultati: - Avere una conoscenza di base della struttura delle varie classi di materiali correlando la struttura con le proprietà e le possibili applicazioni; - Conoscere i differenti tipi di materiali industrialmente utilizzati ed avere delle conoscenze di base sui principali processi di produzione e di lavorazioni; - Essere in grado, almeno preliminarmente, di scegliere il materiale più adatto per una specifica applicazione; Avere le basi su dove e come trovare materiale per ulteriori approfondimenti.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/ --

Attività formativa	GEOTECNICA
SSD	ICAR/07
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Introdurre gli allievi al linguaggio dell'Ingegneria Geotecnica con particolare riferimento alle proprietà ingegneristiche dei terreni ed al comportamento dei terreni nei riguardi della filtrazione, dei cedimenti nonché della rottura.
Propedeuticità/prerequisiti	Scienza delle costruzioni / Idraulica

Attività formativa	COSTRUZIONI IDRAULICHE
SSD	ICAR/02
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<i>Fornire gli elementi di base per la progettazione e la verifica delle principali infrastrutture idrauliche per la captazione delle acque sotterranee, l'approvvigionamento idrico, lo smaltimento delle acque reflue, sbarramenti ed impianti idroelettrici.</i>
Propedeuticità/prerequisiti	

Attività formativa	PRINCIPI DI SICUREZZA INDUSTRIALE E AMBIENTALE
---------------------------	--



SSD	ING-IND/27
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti i metodi e le conoscenze necessarie per una corretta analisi del rischio industriale, mediante l'applicazione di metodologie Hazop, Fault tree analysis, Event tree analysis, la valutazione della magnitudo di un incidente rilevante e la valutazione dell'affidabilità dei sistemi di sicurezza strumentati. Alla fine del corso gli studenti acquisiranno le competenze necessarie all'applicazione di uno strumento essenziale per la pianificazione della sicurezza nell'industria di processo: l'analisi del rischio come supporto fondamentale con il quale rappresentare oggettivamente la realtà impiantistica, misurare il livello di rischio del processo, monitorare il livello di rischio nel tempo e modificarlo (se non accettabile) per effetto di azioni di miglioramento intraprese.
Propedeuticità/prerequisiti	

Attività formativa	GEOLOGIA
SSD	GEO/05
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Introdurre gli allievi allo studio dei materiali (minerali e rocce) costituenti la crosta terrestre. Origine, composizione ed evoluzione dell'interno della terra. Processi endogeni ed esogeni che caratterizzano la crosta, deformazione delle rocce e strutture da essa derivate. Lettura ed interpretazione di carte geologiche e rappresentazione cartografica della struttura del sottosuolo.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/NESSUNO

Attività formativa	RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO
SSD	ICAR/20
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso intende fornire agli studenti le basi teoriche e gli strumenti critici ed interpretativi per poter leggere il contesto territoriale nella sua complessità. Si intende inoltre fornire agli studenti una buona conoscenza di base delle molteplici forme di rappresentazione. Nella prima parte del corso verrà illustrata l'origine e l'evoluzione del concetto di territorio, esaminandone l'attuale collocazione in diversi contesti disciplinari, ed il rapporto tra territorio e struttura insediativa fin dalle origini della civiltà. Saranno poi definiti i concetti base della rappresentazione del territorio, utili per poter sviluppare ed utilizzare strumenti innovativi per la conoscenza e la rappresentazione del territorio nella sua complessità. Fine ultimo è comprendere l'importanza della conoscenza del contesto territoriale in ogni processo di trasformazione ed acquisire gli strumenti utili per rappresentarlo.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/NESSUNO

Attività formativa	SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALE ED AMBIENTALI
SSD	GEO/11
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso fornisce le conoscenze per un corretto utilizzo degli strumenti per l'analisi di dati ambientali in ambiente GIS (Geographic Information System). Un GIS è un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di informazioni derivanti da dati geografici. I Sistemi Informativi Geografici sono divenuti nel corso degli ultimi anni uno strumento molto importante per l'analisi territoriale, lo studio cioè su base territoriale dei principali fenomeni ambientali. Lo studente alla fine del corso deve essere in grado di utilizzare software GIS per l'analisi e l'elaborazione di dati georeferenziati. Il Laboratorio affronta il tema dei GIS in modo pratico e consente allo studente di apprendere l'uso dei moderni software GIS. Il software GIS utilizzato per l'apprendimento è di tipo open source.
Propedeuticità/prerequisiti	

Attività formativa	FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE A MEMBRANA
SSD	GEO/05CHIM/07
CFU	6
Obiettivi formativi	Il corso intende fornire allo studente la conoscenza e la capacità di comprensione dei



(in termini di risultati di apprendimento attesi)	fondamenti chimici delle operazioni a membrana, sia attraverso la descrizione dei materiali e delle metodologie di fabbricazione delle membrane stesse, sia mediante l'approfondimento dei fenomeni di trasporto implicati nei processi di separazione e conversione a membrana. Il corso permette di acquisire specifiche competenze tecniche riguardo ad alcune tra le principali applicazioni pratiche nel campo della scienza e tecnologia delle membrane quali: la dissalazione, il trattamento di effluenti acquosi inquinanti, la separazione di gas, la sensoristica chimica, bioreattoristica a membrana per la produzione di farmaci, ingegneria tissutale e organi artificiali, celle a combustibile basate su membrane polimeriche a scambio protonico. Nell'ambito del percorso formativo proprio dell'ingegneria chimica, le nozioni acquisite consentono allo studente di valutare autonomamente le potenzialità d'impiego delle operazioni a membrana all'interno di uno schema di processo industriale.
Propedeuticità/prerequisiti	

Attività formativa	DIRITTO DELL'AMBIENTE
SSD	IUS/09
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Conoscenza teorica, metodologica e applicativa della principali tematiche ambientali, paesaggistiche e urbanistiche.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA/NESSUNO

Attività formativa	DISEGNO
SSD	ING-IND/15
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il Corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze e le capacità di comprendere ed esprimersi correttamente mediante il linguaggio del disegno tecnico. L'uso di tale linguaggio è indispensabile per un tecnico che deve entrare in contatto con la realtà industriale al fine di poter interpretare le rappresentazioni dei manufatti e dei prodotti industriali in generale. Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito la capacità di rappresentare in 3D, mediante software CAD, particolari e assiemi di tipo industriale. Si introdurranno inoltre le tecnologie legate alle lavorazioni meccaniche, alla prototipazione rapida e al reverse engineering per apprendere come queste influenzino la pratica della progettazione industriale
Propedeuticità/prerequisiti	

Attività formativa	IMPIANTI BIOTECNOLOGICI PER PROCESSI DI BIOSEPARAZIONE
SSD	ING-IND/34
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Al termine del corso gli studenti avranno sviluppato le seguenti competenze: - avranno compreso i principi di funzionamento dei principali metodi per la separazione di prodotti biologici; - sapranno scegliere, tra quelli trattati, i processi pi indicati per la separazione di diverse specie biologiche; - sapranno individuare e risolvere i problemi tipici dei processi di bioseparazione pi comuni; - sapranno gestire e fare lo scale-up dei pi comuni processi di bioseparazioni. - saranno in grado di comunicare e motivare le loro scelte di progettazione a biochimici, microbiologi o ingegneri; - sapranno continuare ad apprendere e ad approfondire metodi e informazioni sui processi di bioseparazione in modo indipendente, ricercando e leggendo la letteratura scientifica e tecnica
Propedeuticità/prerequisiti	