

**Decreto Rettore**

Emanazione del Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Chimica classe LM 22

Il Rettore

VISTA la legge 19 novembre 1990, n. 341;

VISTO il Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004 n. 270 e successive modificazioni;

VISTI i decreti ministeriali 19 dicembre 2023 n. 1648 di riforma delle Classi di laurea e n. 1649 di riforma delle Classi di laurea magistrale e magistrale a ciclo unico;

VISTO il Decreto Ministeriale 4 luglio 2024 n. 931 contenente criteri generali per il riconoscimento dei crediti formativi per attività extracurricolari;

RICHIAMATO lo Statuto dell'Università della Calabria;

RICHIAMATO il Regolamento Didattico di Ateneo;

RICHIAMATO il Regolamento di Ateneo;

RICHIAMATO il Regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento dei tirocini curriculari ed extracurricolari aggiornato con decreto rettorale 23 dicembre 2024 n.1380;

CONSIDERATA la necessità di allineare i contenuti dei regolamenti didattici dei corsi di studio ai relativi quadri ordinamentali e regolamentari della SUA- CdS per la coorte 25/26, di recepire le indicazioni ministeriali in materia di riconoscimento dei crediti formativi extracurricolari e di adeguare la disciplina dei tirocini curriculari al testo aggiornato del relativo regolamento di Ateneo;

RICHIAMATO il decreto direttoriale 12 marzo 2025 n.142 di modifica del Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Chimica, ratificato dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica nell'adunanza del 17 marzo 2025;

CONSIDERATO che il Senato Accademico, nella seduta del 18 marzo 2025, ha approvato le modifiche proposte ritenendole coerenti ai relativi quadri ordinamentali e regolamentari della SUA- CdS, e alla normativa di ateneo;

PRESO ATTO del parere favorevole espresso in merito dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 25 marzo 2025;

CONSIDERATO infine, che il Direttore della Direzione Affari Generali e Attività Negoziali, Dott. Alfredo Mesiano, ha rilasciato parere di regolarità amministrativa mediante approvazione del presente provvedimento;

DECRETA

Art. 1 – Sono emanate le modifiche al Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Chimica, classe LM- 22, che riscritto nel testo allegato al presente decreto ne costituisce parte integrante.

Art. 2 - Le modifiche approvate entrano in vigore, a partire dalla coorte 25/26.

Il Rettore
Nicola Leone

Documento firmato digitalmente ai sensi del Codice dell'Amministrazione Digitale e norme ad esso connesse.

Regolamento didattico del
Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA CHIMICA
LM-22 - Ingegneria chimica

Indice

TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO	4
Art. 1 - Scopo del regolamento	4
Art. 2 - Tabella di sintesi	4
Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio	4
Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali	5
Art. 5 - Aspetti organizzativi	6
TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE	7
Art. 6 - Requisiti criteri e modalità di ammissione	7
Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione personale	8
Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero	9
TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI	9
Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso	9
Art. 10 - Descrizione del percorso formativo	10
TITOLO IV - PIANO DI STUDIO	11
Art. 11 - La struttura del piano di studio	11
Art. 12 - La modifica del piano di studio	12
Art. 13 - Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta	13
Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie	14
TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	14
Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico	14
Art. 16 - Frequenza e propedeuticità	14
Art. 17 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti	14
Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto	15
Art. 19 - Calendario delle prove finali	16
TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO	16
Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso	16
Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato	17
Art. 22 - Tirocini	17
Art. 23 - Accompagnamento al lavoro	18
TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO	19
Art. 24 - Mobilità internazionale	19
Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero	19
Art. 26 - Obblighi di frequenza	20
Art. 27 - Riconoscimento dei crediti acquisiti	20
Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale	21
Art. 29 - Criteri per lo svolgimento del Tirocinio all'estero	21
TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO	21

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento	21
Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale	23
TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI	23
Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento	23
Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse	24
TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI	25
Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio	25
Art. 35 - Norme finali e rinvii	27

TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO
Art. 1 - Scopo del regolamento

1. Il presente Regolamento specifica, in conformità con l'ordinamento didattico (Allegato 1), gli aspetti organizzativi e funzionali del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica nonché le regole che disciplinano il curriculum del corso di studio, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti e doveri di docenti e studenti.

Art. 2 - Tabella di sintesi

Università	Università della CALABRIA
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica (DIMES)
Nome del corso in italiano	Ingegneria Chimica
Nome del corso in inglese	Chemical Engineering
Classe	LM-22
Lingua in cui si tiene il corso	Italiano
Indirizzo internet del corso di laurea	https://corsi.unical.it/lm/ingegneria-chimica/
Tasse	https://www.unical.it/didattica/isciversi-studiare-laurearsi/
Modalità di svolgimento	Corso di studio convenzionale

Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio

1. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica promuove la formazione degli allievi attraverso l'approfondimento e l'integrazione delle metodologie e dei contenuti che caratterizzano l'ingegneria chimica e di processo. Lo scopo è la formazione di professionisti orientati alla ricerca di soluzioni per problemi complessi riguardanti la trasformazione della materia e la progettazione dei processi e degli impianti in cui essa si realizza. A questo fine il corso di studio è orientato verso lo sviluppo di capacità di analisi critica dei problemi inerenti alla progettazione, alla conduzione ed alla sicurezza e sostenibilità dei processi industriali. Le conoscenze necessarie al conseguimento di questi obiettivi riguardano principalmente, ma non esclusivamente, le aree della caratterizzazione e del controllo delle reazioni chimiche, della caratterizzazione e utilizzazione di materiali e processi di interesse ingegneristico, della scelta e del dimensionamento di apparecchiature e degli impianti per specifiche produzioni, della rappresentazione modellistica dei processi e dei sistemi di controllo e della sicurezza.

2. L'ingegnere chimico esercita le sue funzioni in diversi settori dell'industria di trasformazione, tra cui quella chimica, petrolifera, alimentare, farmaceutica, biotecnologica, energetica e dei materiali, in società di servizi e consulenza e all'interno di enti pubblici e regolatori. Inoltre, può svolgere le sue funzioni anche nell'ambito della ricerca e innovazione industriale, in particolare per lo sviluppo di processi innovativi, di nuovi prodotti e materiali e di nuove tecnologie. Il titolo consente inoltre l'accesso a corsi di specializzazione e a dottorati di ricerca affini alle tematiche dell'ingegneria industriale.

3. Il corso è organizzato in due percorsi didattici: curriculum Processi e curriculum Alimentare. Entrambi mirano a formare una figura professionale versatile e a ad ampio spettro di possibilità occupazionali nell'ambito dell'ingegneria di processo, con un particolare riferimento al settore alimentare nel caso del secondo indirizzo.

Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali

1. L'ingegnere chimico esercita le sue funzioni specifiche nella pianificazione, progettazione, gestione e direzione di impianti e processi in diversi settori dell'industria di trasformazione, tra cui quella chimica, petrolifera, farmaceutica, alimentare, biotecnologica, energetica e dei materiali, in società di servizi e consulenza e all'interno di enti pubblici e regolatori.

2. Può svolgere le sue funzioni anche nell'ambito della ricerca e dell'innovazione industriale, in particolare per lo sviluppo di processi innovativi, di nuovi prodotti e materiali e di nuove tecnologie.

3. L'ingegnere chimico può svolgere queste funzioni all'interno di team aziendali multidisciplinari o come libero professionista, previo superamento dell'esame di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere e l'iscrizione al relativo albo.

4. Tra le principali attività svolte dall'ingegnere chimico è possibile elencare, a titolo esemplificativo, le seguenti:

- è responsabile delle attività di sviluppo di nuovi processi produttivi e di trasformazione;
- coordina la progettazione di processi dell'industria chimica, petrolifera e petrolchimica e supervisiona la realizzazione degli impianti;
- esegue la progettazione e gestisce la conduzione di impianti industriali per produzioni biotecnologiche, alimentari, farmaceutiche;
- progetta e conduce impianti per il disinquinamento dell'aria, lo smaltimento dei rifiuti, la depurazione delle acque;
- progetta e gestisce processi ed impianti per la produzione e la trasformazione dell'energia, sia da fonti fossili che rinnovabili;
- definisce le specifiche e segue la progettazione dei sistemi di controllo, anche avanzati, dei processi di trasformazione;
- sviluppa modelli matematici e simulazioni per applicazioni dell'industria manifatturiera avanzata e nella "fabbrica intelligente";

- conduce analisi di rischio per processi e impianti per la trasformazione della materia e per le attività industriali in genere;
- svolge attività di ricerca e sviluppo, coordinando la sperimentazione in scala da laboratorio, pilota e industriale.

5. Gli sbocchi occupazionali dell'ingegnere chimico sono ampi e diversificati. Tra questi, ad esempio, si citano:

- industria chimica delle specialità e di processo, petrolifera e petrolchimica, metallurgica;
- industria farmaceutica, alimentare, biotecnologica, cosmetica e dei materiali;
- aziende di produzione e conversione di energia, da fonti convenzionali e rinnovabili;
- aziende ed enti specializzati nel trattamento dei rifiuti urbani e industriali;
- società di servizi nel campo dell'ambiente e della sicurezza;
- società che progettano e installano impianti di processo o parti di essi (compreso i sistemi di supervisione e controllo);
- società ed enti di consulenza;
- strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.
- centri di ricerca e sviluppo, pubblici e privati.

Art. 5 - Aspetti organizzativi

1. L'organo collegiale di gestione del Corso di Studio (di seguito anche CdS) è il "Consiglio Unificato del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica" (di seguito CCS).

2. Il CCS è costituito:

- a) dai professori di ruolo e dai professori aggregati degli insegnamenti afferenti ai Corsi stessi, in accordo con la programmazione didattica annuale dei Dipartimenti; i professori che erogano l'insegnamento in più Corsi di Studio devono optare per uno di essi;
- b) dai ricercatori che nei Corsi di Studio svolgono la loro attività didattica integrativa principale, in accordo alla programmazione didattica annuale dei Dipartimenti;
- c) dai professori a contratto;
- d) dai rappresentanti degli studenti.

3. Il CCS:

- a) propone il Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica e le relative modifiche;

- b) formula per i Consigli dei Dipartimenti competenti proposte e pareri in merito alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo riguardanti l'ordinamento didattico dei Corsi di Studio;
- c) propone il Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica;
- d) propone gli insegnamenti da attivare nell'anno accademico successivo e le relative modalità di copertura;
- e) esamina e approva i piani di studio individuali degli studenti;
- f) organizza le attività didattiche secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

4. La composizione del CCS è disponibile sul sito del Dipartimento:

<https://dimes.unical.it/dipartimento/organizzazione/organi/consigli-corso-di-studio/>

TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE

Art. 6 - Requisiti criteri e modalità di ammissione

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica i laureati di una classe di laurea ex D.M. 270/04 o ex D.M. 509/1999, i diplomati in possesso di diploma universitario di durata triennale ex L. 341/1990, ovvero anche coloro che sono in possesso di titolo di studio conseguito all'estero, ritenuto idoneo secondo la normativa vigente in materia, che soddisfino i requisiti curriculari indicati nel comma 6.
2. Eventuali integrazioni curriculari devono essere soddisfatte prima della verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale.
3. Coloro i quali risultano in possesso dei requisiti curriculari devono altresì possedere l'adeguata preparazione personale richiesta dal Corso di studio, che è verificata per come specificato nell' Art. 7.
4. Il numero dei posti messo a concorso è deliberato annualmente dal Senato accademico, tenuto conto della proposta relativa all'utenza sostenibile approvata dal Consiglio di Dipartimento su proposta del CCS.
5. Sono previste più fasi di ammissione, la prima a giugno/luglio (aperta agli studenti laureati e laureandi), la seconda a settembre, per gli eventuali posti non assegnati nella prima fase (aperta agli studenti laureati e laureandi). È possibile prevedere nel bando di ammissione una eventuale terza fase nel caso in cui non tutti i posti messi a bando nelle fasi precedenti risultino assegnati. Termini e modalità di presentazione della domanda per ciascuna fase sono specificati nel bando annuale di ammissione.
6. I requisiti curriculari sono soddisfatti dai candidati in possesso di una laurea: a. della classe delle lauree L-9 ex DM 270/2004; b. della classe 10 ex DM 509/1999; che abbiano acquisito almeno:
 - a. 33 CFU nei S.S.D. da ING-IND/21 a ING-IND/27, di cui almeno 9 nel S.S.D. ING-IND/24 e almeno 9 nel S.S.D. ING-IND/25;

b. 24 CFU nei S.S.D. MAT/02, MAT/03, da MAT/05 a MAT/09, FIS/01, FIS/03;

c. 9 CFU nei S.S.D. CHIM/03, CHIM/07, CHIM/10; d. 18 CFU nei S.S.D. da ING-IND/08 a ING-IND/17, da ING-IND/30 a ING-IND/35, ICAR/08, ICAR/09;

7. Nell'adeguata preparazione personale, oltre a possedere i requisiti indicati al comma 6, è richiesto, altresì, il possesso della conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER), documentabile con idonea attestazione o certificazione da allegare alla domanda di ammissione.

Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione personale

1. La verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale da parte di tutti i candidati che soddisfino i requisiti curriculari di cui all'Art. 6 è superata dai laureati nella classe delle lauree L-9 ex DM 270/2004 e della classe 10 ex DM 509/1999 i quali:

a) abbiano riportato un voto di laurea uguale o maggiore di 92/110;

b) siano in possesso della conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al B2-QCER.

2. La verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale si ritiene altresì superata dai candidati che siano stati ammessi al Corso di studio nelle eventuali precedenti fasi dello stesso bando di ammissione senza procedere all'immatricolazione.

3. I candidati in possesso dei requisiti curriculari che non rientrano nelle ipotesi di cui ai commi 1 e 2 sostengono un colloquio davanti ad apposita Commissione, definita al comma 5, su argomenti relativi ai settori scientifici disciplinari ING-IND/22, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/26, ING-IND/27, con riferimento agli obiettivi formativi della classe delle lauree LM-22. A tale scopo i medesimi candidati possono prepararsi per il colloquio consultando gli argomenti trattati dagli insegnamenti presenti nel relativo catalogo disponibile nel portale di Ateneo.

4. La Commissione accerta, altresì, mediante colloquio, che la conoscenza della lingua inglese non sia inferiore al livello B2-QCER per quei candidati che non hanno prodotto una idonea documentazione attestante il livello minimo richiesto.

5. La Commissione è composta da 3 docenti ed è nominata dal CCS. La Commissione valuta l'idoneità all'ammissione al corso di laurea magistrale e, in particolare:

a) esamina le domande, con relativa documentazione (curriculum universitario complessivo, attestazioni e/o certificazione di lingua inglese), dei candidati;

b) individua i candidati in possesso dei requisiti curriculari (art. 6);

c) individua, tra i candidati in possesso dei requisiti curriculari, quelli in già possesso dell'adeguata preparazione personale secondo quanto specificato ai commi 1 e 2;

d) predisporre l'elenco dei candidati ammessi;

e) predisporre l'elenco dei candidati non ammessi per requisiti curriculari insufficienti;

f) predisporre l'elenco dei candidati in possesso dei soli requisiti curriculari da convocare per il colloquio di verifica dell'adeguata preparazione personale.

6. Ogni informazione relativa alla procedura di verifica è resa nota sul sito dell'ateneo dedicato ai bandi di ammissione e sul sito del CdS.

Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica coloro i quali siano in possesso di titolo di studio conseguito all'estero, ritenuto idoneo dalla normativa vigente, i cui obiettivi formativi e i risultati di apprendimento attesi siano equivalenti ai requisiti richiesti per l'accesso al Corso.

2. L'adeguata preparazione personale è verificata secondo le procedure descritte all'art. 7.

3. Gli studenti non-UE devono sostenere una prova di verifica della conoscenza della lingua italiana, ovvero possedere una certificazione che attesti la conoscenza della lingua italiana di livello almeno B2-QCER, salvo ulteriori esoneri ed eccezioni previste dalla normativa.

4. Per ulteriori specificazioni si rinvia a quanto previsto dall'art. 7 del Regolamento Studenti.

TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI

Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso

1. Il Corso di Studio ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata, con competenze ingegneristiche che gli consentano di affrontare i problemi complessi che derivano dall'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei processi fondati sulla trasformazione della materia, nonché quelli legati alla progettazione delle apparecchiature e dei sistemi impiantistici in cui tali processi si realizzano. A questo fine il corso si propone altresì di formare negli allievi la capacità di integrare i contributi provenienti da varie discipline, per prepararli ad affrontare temi a carattere interdisciplinare.

2. Le conoscenze e capacità di comprensione vengono acquisite attraverso le attività formative caratterizzanti e affini e integrative e verificati al momento delle prove di valutazione per i relativi insegnamenti. La prova finale concorre a verificare il livello raggiunto delle conoscenze acquisite.

3. Il laureato magistrale dovrà essere in grado di:

- applicare la sua conoscenza della termodinamica e dei fenomeni di trasporto per definire i bilanci di materia e di energia che governano il funzionamento di unità, processi e impianti chimici;

- applicare la sua conoscenza delle proprietà dei materiali al fine di valutarne le prestazioni e le possibilità di impiego ingegneristico;
- mettere a punto modelli fisico-matematici utili ad analizzare il funzionamento di processi e impianti di produzione, a svilupparne di nuovi e a garantirne il controllo e la sicurezza;
- effettuare calcoli di dimensionamento e di verifica del funzionamento di singole apparecchiature e di sistemi di apparecchiature;
- identificare la relazione che intercorre fra le caratteristiche dei processi e il loro impatto sull'ambiente.

4. I risultati in termini di capacità di applicare la comprensione e le conoscenze saranno conseguiti nelle parti esercitative e di laboratorio presenti in numerose attività formative caratterizzanti e affini e integrative. Esse saranno verificate all'atto delle prove di esame, anche tramite la produzione di elaborati di progettazione, di valutazione delle prestazioni impiantistiche, di modellazione e calcolo di sistemi industriali. La valutazione della prova finale, per la quale è previsto lo svolgimento in autonomia di un importante lavoro di tesi sperimentale, contribuisce ad assicurare una verifica completa ed efficace.

Art. 10 - Descrizione del percorso formativo

1. Il Corso di Studio prevede due possibili percorsi didattici: curriculum Processi e curriculum Alimentare.

2. Per entrambi i curricula il percorso formativo si declina attraverso le seguenti aree di apprendimento:

A1) termodinamica, cinetica e fenomeni di trasporto nei sistemi complessi dell'ingegneria di processo;

A2) progettazione di apparecchiature ed impianti industriali;

A3) sviluppo di modelli, metodi e tecnologie per la simulazione, il controllo e l'ottimizzazione dei processi;

A4) processi della chimica industriale, sicurezza e sostenibilità ambientale;

A5) sistemi industriali complementari;

A6) competenze complementari e trasversali.

3. Gli obiettivi del percorso formativo sono schematizzati di seguito ed associati alle aree di apprendimento coinvolte (Ax) e alla tipologia delle attività formative (TAF) previste:

Ob1) essere in grado di sviluppare modelli fisico-matematici per l'analisi delle prestazioni di apparati, processi e impianti utili alla produzione di prodotti e materiali (area A1, A2, A3; TAF caratterizzanti);

Ob2) conoscere e sapere affrontare la progettazione di processi e impianti e condurre attività di ricerca e sviluppo nel settore (area A1, A2, A3, A4; TAF caratterizzanti);

Ob3) essere capaci di applicare metodi avanzati per la conduzione ed il controllo dei processi (aree A2, A3, A4; TAF caratterizzanti);

Ob4) essere capaci di integrare contenuti innovativi e fondamentali delle tecnologie dell'industria chimica e della bioingegneria nelle strategie aziendali in un'ottica culturale d'impresa (area A1, A2, A4, A5; TAF caratterizzanti, affini e integrative);

Ob5) conoscere approfonditamente gli sviluppi dei più recenti processi e delle tecnologie industriali, con particolare riferimento ai temi della loro sostenibilità e sicurezza (area A2, A4; TAF caratterizzanti);

Ob6) conoscere le dotazioni meccaniche accessorie ai processi di produzione, nonché le infrastrutture a servizio delle soluzioni ingegneristiche (area A5; TAF affini e integrative);

Ob7) sviluppare capacità di analisi, sintesi ed applicazione dei concetti e delle competenze acquisite, nonché di autovalutazione ed aggiornamento continuo (area A6; TAF a scelta, prova finale, ulteriori attività formative).

4. Alcuni insegnamenti del corso di laurea magistrale più specifici sono differenziati all'interno dei due curricula e prevedono l'approfondimento di tematiche relative ai fenomeni di trasporto ed ai materiali di interesse, rispettivamente, per l'industria di processo e per quella alimentare.

5. All'interno del percorso formativo sono previste attività a scelta che ciascuno studente utilizza per approfondire gli aspetti che più lo interessano ed orientare la propria formazione verso uno dei tanti e differenziati sbocchi occupazionali.

6. Agli studenti è data libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, purché coerenti con il proprio percorso formativo. Queste attività facilitano lo svolgimento di percorsi personalizzati anche nell'ambito di periodi di mobilità all'estero o in progetti di scambio.

7. Il percorso formativo prevede un lavoro di tesi volto all'acquisizione di altre competenze di contesto e trasversali e culmina in una importante attività progettuale. Quest'ultima è volta a dimostrare sia la capacità dell'allievo di trasferire le conoscenze acquisite a un problema ingegneristico complesso, la cui soluzione contenga attività sperimentale da svolgere in autonomia, sia la sua padronanza e capacità di comunicazione degli argomenti.

8. Attraverso il sistematico ricorso a modalità di valutazione basate sulla partecipazione a gruppi di lavoro e la redazione autonoma di elaborati, si persegue l'ulteriore obiettivo di sviluppare le capacità relazionali dei laureati e la loro capacità di auto-apprendimento, indispensabile ad ampliare ed aggiornare le proprie cognizioni nel corso dell'attività professionale futura (Ob7).

9. I dettagli delle attività formative e i relativi risultati di apprendimento attesi sono riportati nell'Allegato 2.

TITOLO IV - PIANO DI STUDIO

Art. 11 - La struttura del piano di studio

1. Il piano di studio è il percorso formativo che lo studente segue per la durata normale del corso di studio al quale è iscritto. È composto da attività obbligatorie e da attività scelte autonomamente dallo studente.
2. Il piano di studio si compone di più attività formative, ossia attività organizzate o previste o riconosciute dall'Università finalizzate alla formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio e di formazione individuale e di auto-apprendimento anche svolte al di fuori dell'università.
3. Ogni attività formativa è associata a un numero di CFU (Crediti Formativi Universitari), che rappresenta una misura del carico di lavoro per l'apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto allo studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nell'attività formativa stessa.
4. Ogni CFU corrisponde a 25 ore di impegno complessivo per studente, ivi comprendendo il tempo dedicato allo studio individuale. Ai fini della definizione del numero complessivo di ore a disposizione dei docenti per lo svolgimento degli insegnamenti o di altre attività didattiche formative, si assume che 1 ora di lezione corrisponda a 3,5 ore di impegno dello studente, e che 1 ora di esercitazione corrisponda a 2 ore di impegno dello studente. Per i laboratori e le esercitazioni a carattere progettuale, la corrispondenza tra ore di impegno dello studente e ore di didattica frontale è definita dal Consiglio sulla base della natura specifica dell'attività.
5. Ciascun piano di studio prevede attività formative scelte autonomamente dallo studente fra tutte quelle attivate dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo. Gli insegnamenti a scelta sono previsti nel piano di studio al primo ed al secondo anno.
6. All'atto dell'immatricolazione, sulla base del curriculum scelto tra quelli previsti ("Processi", "Alimentare"), a ciascuno studente viene assegnato il piano di studio statutario, per come indicato nel Manifesto degli Studi di riferimento della coorte, di cui all'Allegato 2.
7. Lo studente può inserire nel proprio piano di studio, per ciascun anno accademico, un massimo di due attività formative in aggiunta a quelle previste nel Manifesto. Tali attività formative aggiuntive possono essere scelte tra quelle presenti nell'offerta didattica dell'Ateneo nell'anno accademico di riferimento.
8. Eventuali attività formative richieste come aggiuntive dallo studente non sono obbligatorie e la relativa votazione non rientra nella media ponderata finale. I relativi CFU, ove effettivamente conseguiti, non concorrono al raggiungimento dei CFU previsti per il conseguimento del titolo; essi sono comunque registrati nella carriera dello studente, che potrà richiederne il riconoscimento nell'ambito di altri percorsi formativi.

Art. 12 - La modifica del piano di studio

1. Chi è iscritto e in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari può ogni anno chiedere di modificare il proprio piano di studio.

2. La modifica del piano di studio è consentita nella finestra temporale stabilita dal Consiglio di Dipartimento prima dell'inizio di ogni semestre.
3. Le modifiche possono interessare le attività formative i cui crediti non siano stati ancora acquisiti.
4. Le modifiche possono riguardare la specifica delle attività formative autonomamente scelte tra tutte quelle attivate dall'Ateneo, l'inserimento di attività formative aggiuntive oltre quelle previste per il conseguimento del titolo o, previa richiesta debitamente motivata, le altre attività formative previste.
5. Le modifiche sono approvate dal CCS che valuta la congruità con il percorso formativo. Nel caso di insegnamenti aggiuntivi, il CCS approva, sentito il Dipartimento che eroga l'attività, tenendo conto di eventuali propedeuticità o competenze richieste per l'accesso, del numero di studenti frequentanti e della sostenibilità in termini di risorse didattiche.
6. Per quanto attiene alle modifiche relative ad attività formative da svolgere nell'ambito di programmi di mobilità internazionale si rimanda all'Art. 24.

Art. 13 - Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta

STUDENTE-ATLETA

1. Lo studente che intende non dedicarsi in maniera esclusiva allo studio può optare per il percorso di studio in regime di tempo parziale. In assenza di tale specifica scelta, lo studente è considerato come impegnato a tempo pieno.
2. La richiesta di adesione al percorso di studio a tempo parziale può essere presentata all'atto dell'immatricolazione e, successivamente, solo dallo studente in corso, nei tempi e con le modalità indicate sul portale di Ateneo.
3. Lo studente impegnato in regime di tempo parziale può chiedere di passare al percorso formativo riservato agli studenti impegnati a tempo pieno.
4. Il piano di studio degli studenti impegnati in regime di tempo parziale è articolato su 4 anni, rispettando le propedeuticità esistenti e prevedendo un impegno medio annuo corrispondente a 30 crediti, secondo quanto previsto dal Manifesto degli Studi (Allegato 2).
5. Eventuali modifiche al piano di studio statutario devono essere preventivamente valutate dal CCS.
6. Il Corso di Studio, al fine di garantire allo studente-atleta flessibilità nella gestione della propria carriera sportiva con quella accademica, prevede l'attivazione di uno specifico programma secondo le modalità e i termini disciplinati dall'apposito Regolamento di Ateneo.

Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie

1. Lo studente può chiedere il riconoscimento delle attività extra-universitarie per come disciplinato dall'Art. 25 del Regolamento Studenti.
2. Nel corso di laurea magistrale può riconoscere al massimo 24 CFU da attività extra universitarie.
3. La domanda di riconoscimento, debitamente documentata va presentata nel corso della prima finestra temporale di modifica dei piani di studio. Il CCS decide in sede di approvazione dei piani di studio e l'aggiornamento della carriera è disposto entro metà dicembre.

TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico

1. Informazioni aggiornate sulle attività didattiche erogate sono disponibili al seguente link:

<https://corsi.unical.it/lm/ingegneria-chimica/>

2. Le attività didattiche previste nell'offerta didattica del CCS si svolgono coerentemente al Calendario Accademico, deliberato per ciascun anno accademico dal Dipartimento e redatto in osservanza del quadro generale definito dal Calendario Accademico di Ateneo.
3. Il Calendario Accademico definisce l'inizio e la fine dei due periodi didattici, ciascuno non inferiore a dodici settimane effettive, le festività, l'inizio e la fine delle sessioni di verifica del profitto e l'inizio e la fine delle sessioni per lo svolgimento delle prove finali.

Art. 16 - Frequenza e propedeuticità

1. La frequenza delle attività didattiche è obbligatoria. Per ogni unità didattica è consentito un massimo di assenze nella percentuale del 30%.
2. La frequenza è rilevata dai docenti secondo modalità comunicate agli studenti all'inizio del corso.
3. Le propedeuticità sono indicate nel Manifesto degli studi (Allegato 2).

Art. 17 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti

1. L'orario delle lezioni è predisposto dal Dipartimento evitando sovrapposizioni tra le attività formative obbligatorie nel curriculum dello studente nell'ambito dello stesso anno di corso, anche in caso di corsi mutuati e, ove possibile, anche tra insegnamenti in opzione tra loro.

2. Il numero di ore di didattica assistita erogata al giorno non può essere superiore a otto. Dove possibile, per i semestri del primo anno, il numero massimo è di sei ore giornaliere. Deve essere prevista non meno di un'ora di pausa tra le lezioni del mattino e quelle del pomeriggio. Per ciascuna attività formativa la durata di una lezione di didattica assistita è contenuta nel limite di tre ore consecutive.
3. L'orario definitivo delle lezioni, delle esercitazioni e di tutte le altre attività formative è pubblicato, a cura del Dipartimento, almeno due settimane prima dell'inizio delle lezioni.
4. Gli studenti hanno diritto di incontrare i docenti, eventualmente in modalità telematica, per chiarimenti e consigli didattici nonché per essere assistiti nello svolgimento della tesi di laurea o di altri progetti didattici o lavori di ricerca concordati.
5. Ogni docente stabilisce e rende pubblico l'orario di ricevimento prima dell'inizio di ogni periodo didattico, indipendentemente dal periodo nel quale svolge le proprie lezioni. Il ricevimento può svolgersi anche in modalità telematica.
6. Eventuali sospensioni dell'orario di ricevimento, per particolari impedimenti del docente, devono essere tempestivamente rese pubbliche.

Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto

1. Il calendario delle prove per la valutazione del profitto viene redatto nel rispetto delle sessioni indicate nel Calendario Accademico già approvato dal Dipartimento. In particolare, per ogni anno accademico, devono essere previsti almeno 5 appelli nell'ambito delle sessioni ordinarie, aperti a tutti gli studenti, e almeno 2 appelli, nell'ambito delle sessioni straordinarie, riservati a studenti fuori corso.
2. Gli appelli straordinari per studenti fuori corso sono anche aperti agli studenti che hanno completato la frequenza di tutti gli insegnamenti previsti dal proprio piano di studio.
3. Non è possibile sovrapporre i periodi di svolgimento delle lezioni con le attività di verifica del profitto, salvo quelle riservate a studenti fuori corso.
4. Per ciascun periodo didattico, il calendario delle prove per la valutazione del profitto per le singole attività formative è approvato dal Consiglio entro una settimana dall'inizio del periodo di erogazione delle lezioni, nel rispetto delle sessioni stabilite nel Calendario Accademico già approvato dal Dipartimento. Le date degli appelli per le sessioni delle prove straordinarie sono approvate dal Consiglio di Dipartimento entro 90 giorni dall'inizio delle sessioni medesime.
5. I calendari delle prove sono definiti in modo da favorire il più possibile la partecipazione efficace degli studenti a tutti gli appelli previsti, anche in considerazione delle tipologie delle prove d'esame e di eventuali propedeuticità.
6. Per ogni insegnamento, la distanza tra la data di un appello e l'altro è di almeno due settimane. Il primo appello deve svolgersi non prima di una settimana dal termine delle lezioni relative a quell'insegnamento. Le date degli

appelli d'esame per insegnamenti previsti nello stesso curriculum e nello stesso periodo (semestre e anno di corso) devono distare almeno due giorni.

7. Le date delle prove di accertamento del profitto, una volta che siano state rese pubbliche, non possono essere in alcun caso anticipate.

8. Per attività formative diverse dai corsi di insegnamento, quali attività seminariali e tirocini, la valutazione del profitto può avvenire anche al di fuori dei periodi destinati alle sessioni di esame.

9. Nel caso di un elevato numero di iscritti all'appello, il docente può definire un calendario dello svolgimento dell'esame in più turni anche in giorni successivi.

10. Per sostenere le verifiche di profitto degli insegnamenti non più attivi, lo studente deve presentarne richiesta presso il Dipartimento cui afferisce il CdS.

Art. 19 - Calendario delle prove finali

1. Il calendario delle prove finali, redatto in accordo con le finestre temporali specificate nel Calendario Accademico già approvato dal Dipartimento, viene reso pubblico sul portale del Dipartimento entro una settimana prima delle prove stesse.

TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO

Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso

1. Le attività di orientamento in ingresso sono volte a pubblicizzare l'offerta formativa del CdS, i servizi resi disponibili agli studenti, le modalità di interazione con l'Ateneo e, nello specifico, con il Corso di Studio, nonché gli adempimenti amministrativi che occorre espletare o preventivare nelle fasi di iscrizione
2. Queste attività sono coordinate dalla Commissione Orientamento e Didattica e dal *Delegato all'Orientamento*, nominati dal Coordinatore del Consiglio in seno allo stesso. Questi, in particolare, promuovono sia l'adesione del CdS alle iniziative di orientamento organizzate dall'Ateneo e dal Dipartimento, che l'organizzazione di iniziative indipendenti del CdS.
3. Il CdS è coinvolto dal Dipartimento nelle attività di orientamento in ingresso realizzate dall'Ateneo, che rappresentano l'attuazione del piano di iniziative condiviso fra il Delegato del Rettore per l'*Orientamento in Ingresso*, i delegati dei Dipartimenti e lo staff dell'*Area Orientamento, Inclusione e Career Service* collocata all'interno della (Macro) Area *Didattica e Servizi agli studenti*, cui compete l'erogazione di tutti i servizi di orientamento a livello di Ateneo. Le principali attività finalizzate all'orientamento in ingresso organizzate dall'Ateneo sono riportate al link <https://www.unical.it/didattica/orientamento>.

Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato

1. Nell'ambito dell'orientamento in itinere, il CdS svolge molteplici attività, coordinate dal *Delegato all'Orientamento* ed espletate da diverse commissioni e/o figure del CdS. Tra queste, la Commissione Orientamento e Didattica organizza (dopo il termine della prima sessione d'esame) un incontro con gli studenti del primo anno di corso, in cui rappresentanti della Commissione raccolgono i pareri degli studenti sull'organizzazione del corso di studi e sull'efficacia dell'erogazione della didattica, e forniscono chiarimenti e consigli in risposta alle richieste specifiche degli studenti.
2. Il supporto alla definizione dei piani di studi degli studenti, volto alla selezione delle attività formative a scelta più idonee e ad eventuali variazioni individuali dei piani di studio proposti per i vari curricula, è fornito dal Coordinatore del Consiglio o un suo Delegato e, per gli aspetti burocratici, dal servizio di management didattico. In particolare, al fine di agevolare gli studenti nella selezione degli insegnamenti da inserire nei propri piani di studio come attività a scelta, il CdS organizza annualmente un incontro durante il quale vengono illustrati in dettaglio i contenuti degli insegnamenti a scelta consigliati dal CdS.
3. È attivo un servizio di tutorato, che, secondo quanto indicato dal Regolamento Didattico di Ateneo, ha l'obiettivo di fornire a ciascuno studente un riferimento specifico tra i professori di ruolo e i ricercatori del CdS cui rivolgersi per avere consigli e assistenza per la soluzione degli eventuali problemi che dovessero presentarsi nel corso della carriera universitaria. Il tutor viene assegnato a ciascuno studente entro la fine del primo semestre del primo anno di iscrizione dello studente. Questi riceve comunicazione scritta del nominativo del tutor dagli uffici amministrativi del Dipartimento. Il tutor viene selezionato tra i professori di ruolo e ricercatori del Dipartimento titolari di insegnamenti previsti nell'offerta formativa del CdS. Gli studenti incontrano il loro tutor, di norma, nell'orario che questi destina al ricevimento degli studenti.

Art. 22 - Tirocini

1. Il Corso di Studio, nell'ambito della valorizzazione del percorso formativo degli studenti, prevede attività di tirocini curriculari finalizzati al completamento della formazione universitaria, mediante la realizzazione di attività teorico/pratiche in strutture interne o esterne all'Ateneo.
2. Il tirocinio, in quanto parte integrante del progetto formativo, è obbligatorio ed il numero di crediti formativi è specificato nel Manifesto degli Studi. Attività di tirocinio ulteriori possono essere inserite nel piano di studio come attività a scelta o come attività aggiuntiva, previa approvazione del CCS.
3. Possono presentare domanda di ammissione alle attività di tirocinio gli studenti che abbiano conseguito almeno 45 crediti formativi previsti nel piano di studi ed a partire dal secondo anno di corso.
4. Il tirocinio curriculare è promosso sulla base di un progetto formativo che ne espliciti i contenuti formativi e organizzativi, definito in accordo tra tutor accademico ed eventuale tutor del soggetto ospitante.
5. Sulla base di apposite convenzioni-quadro i progetti di tirocinio hanno l'obiettivo di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro nell'ambito dei processi formativi e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro. La procedura di Attivazione del tirocinio è regolamentata dall'Art. 3 del

Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curricolari ed Extra-Curricolari.

6. Il numero di ore corrispondenti all'attività di tirocinio è calcolato moltiplicando il numero di crediti da acquisire per 25 (Art. 4, comma 1 Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curricolari ed Extra-Curricolari).
7. Il periodo di tempo entro il quale deve essere completato il tirocinio non può essere superiore ad 1 mese per ogni CFU da acquisire (2 mesi/CFU nel caso di studenti con disabilità), deve essere coerente con gli obiettivi formativi attesi e deve, in ogni caso, rispettare i limiti temporali previsti dal regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento di tirocini curricolari ed extra-curricolari (Art. 4, comma2). Le attività inerenti al tirocinio indiretto possono essere considerate parte integrante del tirocinio. Eventuali proroghe sono ammesse solo previo accordo tra soggetto ospitante, tirocinante e tutor accademico. Il tirocinio può essere sospeso o interrotto a causa di impedimenti motivati e documentati. In caso di interruzione il tutor accademico, valuta l'eventuale riconoscimento delle ore già svolte.
8. Ai sensi dell'Art. 5 del regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento di tirocini curricolari ed extra-curricolari, il tirocinio si svolge sotto la supervisione di un tutor accademico che è individuato dal Coordinatore del Consiglio di Corso di studio tra i docenti, anche a contratto, dell'Università della Calabria. Nel caso di tirocinio svolto presso un soggetto ospitante esterno, è individuato anche un tutor esterno designato dal soggetto stesso, responsabile dell'inserimento e dell'affiancamento del tirocinante durante lo svolgimento delle attività di tirocinio, supportandolo nel superamento di eventuali criticità (Art. 6 del regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento di tirocini curricolari ed extra-curricolari).
9. L'attività di tirocinio è monitorata attraverso la compilazione del registro delle presenze, a cura del tirocinante, che attesta la presenza del tirocinante. Il tutor del soggetto ospitante provvede al monitoraggio e all'approvazione del registro stesso. È prevista la somministrazione di un questionario di valutazione dell'esperienza di tirocinio predisposto a livello di Ateneo al termine del periodo di esperienza, la cui compilazione è a cura del tirocinante e del soggetto ospitante. Il tutor accademico valuta il tirocinio svolto per l'attribuzione dei crediti formativi stabiliti dal regolamento di corso di studio, anche presa visione del questionario e del registro presenze e registra i Crediti Formativi direttamente tramite il software messo a disposizione dall'Ateneo.
10. Per quanto concerne lo svolgimento del tirocinio all'estero si rinvia all'art. 29 del presente regolamento.
11. I Tirocini Extra-Curricolari vengono svolti in base a quanto previsto dal Titolo Terzo del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curricolari ed Extra-Curricolari.
12. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curricolari ed Extra-Curricolari.

Art. 23 - Accompagnamento al lavoro

1. L'attività per l'Orientamento in uscita è finalizzata all'accompagnamento dei laureandi e laureati per l'inserimento nel mondo del lavoro, anche attraverso l'organizzazione di incontri con i diversi portatori di interesse quali le aziende del territorio e gli ordini professionali. Essa mira inoltre a favorire l'interazione e la cooperazione scuola-università-mondo del lavoro, in un'ottica di continuità verticale, nonché all'analisi e monitoraggio delle

attività legate all'occupabilità.

2. Le azioni connesse sono condotte secondo il seguente schema analitico:

- promozione di tirocini curriculari ed extracurriculari presso aziende ed enti operanti nel settore dell'ingegneria chimica;
- organizzazione di eventi indirizzati alle aziende del territorio durante i quali presentare i curricula di studenti che hanno già concluso il loro percorso di studi o che intendono sperimentare un periodo di alternanza formazione lavoro.
- organizzazione di eventi per favorire l'incontro e la cooperazione scuola-Università-mondo del lavoro, necessari per la progettazione di interventi formativi specialistici e per curvare l'azione formativa verso le esigenze più urgenti espresse dal mercato del lavoro.
- collaborazione con gli ordini e le associazioni professionali.

TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO

Art. 24 - Mobilità internazionale

1. Gli studenti regolarmente iscritti al Corso di Studio possono svolgere parte del proprio percorso formativo presso Università ed Istituzioni estere accedendo ai programmi di mobilità internazionale e partecipando ai bandi di selezione pubblicati nell'Albo Ufficiale e nella sezione dedicata sul portale d'Ateneo.

2. I periodi di mobilità possono riguardare la frequenza di attività formative e i relativi esami, ivi compreso lo svolgimento di stage/tirocini e attività di ricerca per la preparazione della tesi di laurea.

3. A ogni studente vincitore di selezione viene assegnata una destinazione per lo svolgimento del periodo di studio o tirocinio all'estero.

4. L'organizzazione e la gestione dei periodi di mobilità, la gestione degli accordi, la documentazione e le procedure per il riconoscimento dei periodi all'estero sono stabiliti dal Regolamento sulla Mobilità Internazionale.

Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero

1. Per ogni vincitore o vincitrice di selezione è necessario predisporre un modulo di accordo di apprendimento (*Learning Agreement*, LA) che sarà approvato e sottoscritto dalle tre parti coinvolte nel processo: lo studente, l'Università della Calabria e l'Istituzione di destinazione.

2. Il *Learning Agreement* specifica destinazione, periodo, attività didattiche estere e corrispondenti attività della propria carriera e tutte le ulteriori informazioni legate al programma di studio. Le attività didattiche e formative selezionate presso la sede estera devono mirare all'acquisizione di conoscenze, competenze ed esperienze congruenti con il proprio percorso accademico. Al fine di assicurare il buon esito della mobilità, pur nel rispetto degli

obiettivi formativi del corso di studio, è garantita la necessaria flessibilità nella scelta delle attività da svolgere all'estero.

3. La valutazione delle attività proposte nel LA avviene sulla coerenza complessiva del piano di studi, con il profilo e gli obiettivi formativi del corso di studio.

4. Ogni studente, nelle fasi di avvio dell'esperienza di studio all'estero e in caso di eventuali difficoltà nel corso di svolgimento della stessa, può richiedere assistenza al Delegato del CCS che, in collaborazione con il Coordinatore e con i competenti uffici dell'Ateneo, offre in particolare supporto per definire il contenuto del programma di studio, scegliere la sede universitaria estera, ovvero individuare i laboratori di ricerca presso cui svolgere periodi di tirocinio, o di ricerca per lo svolgimento della tesi di laurea.

5. Il CCS approva il modulo di accordo di apprendimento (LA) entro i termini richiesti per l'invio alla sede ospitante.

6. Il LA può essere modificato su proposta dello studente entro i primi 60 giorni dall'avvio del periodo di mobilità, qualora sopraggiungano documentati motivi. La modifica deve essere approvata dal Coordinatore della sede estera e dal CCS.

7. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'art. 4 del [Regolamento sulla Mobilità Internazionale](#).

Art. 26 - Obblighi di frequenza

1. Gli studenti che svolgono un periodo di studio all'estero sono esonerati dalla frequenza degli insegnamenti del piano di studio programmati nel periodo di permanenza all'estero e sono ammessi ai relativi esami. Previa delibera del CCS, potrà essere concesso l'esonero da vincoli di propedeuticità.

Art. 27 - Riconoscimento dei crediti acquisiti

1. Terminato il periodo all'estero, a seguito della ricezione dalla sede ospitante della documentazione di attestazione del periodo di mobilità e di certificazione delle attività didattiche svolte (es.: Certificato degli studi o *Transcript of Records – ToR*, Certificato di Tirocinio o *Transcript of Work – ToW*), il CCS provvede a deliberare sul riconoscimento dei CFU acquisiti all'estero e sulla corrispondente conversione dei voti, sulla base delle tabelle di conversione dei voti ovvero, se non disponibili, sul confronto tra i sistemi di voti locale ed estero per come disponibili sulla certificazione in modo da assicurare un pieno riconoscimento in carriera delle attività svolte all'estero.

2. Il processo di riconoscimento si attiva automaticamente alla ricezione della certificazione ovvero senza che sia necessario presentare specifica istanza da parte degli studenti, in tutti i casi in cui le attività previste nel LA siano state completamente superate.

3. Tutti i crediti acquisiti presso la sede estera saranno riconosciuti come utilmente validi ai fini del conseguimento del titolo. Nei casi in cui il totale di crediti esteri sia maggiore di quello riconoscibile all'interno della propria carriera, è

ammesso eccezionalmente il ricorso ai crediti riconosciuti in sovrannumero. In ogni caso tutte le attività svolte presso la sede estera risulteranno regolarmente censite e documentate nel Diploma Supplement.

4. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'Art. 5 del [Regolamento sulla Mobilità Internazionale](#).

Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale

1. Lo studente, d'intesa con il proprio relatore, può richiedere, anche attraverso l'accordo di apprendimento (LA), l'autorizzazione a svolgere presso una sede estera attività di studio finalizzate alla redazione della tesi di laurea.
2. Per l'attività svolta e certificata dalla sede estera potranno essere riconosciuti parte dei CFU attribuiti alla prova finale.
3. Il riconoscimento non può comunque superare il numero di CFU della prova finale decurtato di uno.

Art. 29 - Criteri per lo svolgimento del Tirocinio all'estero

1. Gli studenti che intendono effettuare un periodo di tirocinio all'estero (per esempio, attraverso il programma Erasmus Traineeship) devono richiedere autorizzazione al CCS.
2. Alla richiesta deve essere allegato un programma delle attività che verranno svolte durante il tirocinio controfirmato da un rappresentante della sede ospitante.
3. Terminato il periodo di mobilità, sulla base della certificazione rilasciata dalla sede ospitante, per l'attività svolta potrà essere riconosciuto un numero di CFU coerente con la durata del tirocinio eventualmente anche come attività formative a scelta o nell'ambito dei crediti dedicati alla preparazione della tesi di laurea o, in subordine, come CFU aggiuntivi.

TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento

1. Il titolo di studio è conferito previo superamento di una prova finale che consiste nella stesura di un elaborato scritto (detto "tesi"), elaborato in modo originale, da svolgersi sotto la guida di uno o più relatori nonché nella sua presentazione orale da parte dello studente alla Commissione apposita, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione.
2. L'elaborato della prova finale dovrà consentire di verificare la padronanza del tema affrontato, la capacità di trasferire le conoscenze acquisite durante il percorso formativo a un problema di interesse per l'ingegneria chimica e di processo, la capacità di affrontare problemi originali a carattere anche interdisciplinare, quella di elaborare informazioni e dati secondo metodologie tipiche dell'innovazione tecnologica e dell'attività di ricerca, la

capacità di comunicazione dello studente nonché la sua autonomia e maturità di giudizio.

3. Lo studente interessato ad intraprendere la stesura dell'elaborato per la prova finale e che abbia acquisito almeno 60 CFU, individua un relatore ed eventuali correlatori che lo assistano nella preparazione dell'elaborato. Il tema dell'elaborato, insieme al programma delle attività da svolgere, viene concordato tra il relatore e lo studente.
4. Il relatore è un docente che svolge attività formative nell'ambito del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica o di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica. Gli eventuali correlatori sono esperti nelle materie affrontate nella stesura dell'elaborato finale, non necessariamente docenti, e offrono, su indicazioni del relatore, opere di supporto allo studente per la preparazione di tale elaborato.
5. Preliminarmente all'inizio delle attività, lo studente presenta una richiesta al Coordinatore del CCS indicando il relatore, gli eventuali correlatori e l'argomento dell'elaborato. Il Coordinatore o un suo delegato, autorizza l'avvio delle attività. In assenza di risposta entro tre settimane dalla presentazione, la richiesta si intende automaticamente approvata.
6. Lo studente che intende sostenere la prova finale ne fa domanda agli Uffici Didattici del Dipartimento con le modalità ed entro le scadenze previste e pubblicate sul sito del Dipartimento. In caso di mancato conseguimento del titolo nella sessione specificata, lo studente deve presentare una nuova domanda.
7. La consegna dell'elaborato finale, corredato almeno dalla firma del relatore accademico, deve avvenire nel rispetto della scadenza fissata dal Dipartimento. L'elaborato finale è di norma allegato nella piattaforma informatica di Ateneo allo scopo configurata,
8. L'elaborato finale può essere redatto in lingua inglese. In tal caso, esso deve contenere anche un riassunto in lingua italiana.
9. Per sostenere la prova finale prevista per il conseguimento del titolo di studio, lo studente deve aver acquisito tutti i CFU previsti dal proprio piano di studio tranne quelli relativi alla prova finale stessa, ed essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari.
10. La data di conferimento del titolo è quella del completamento della prova finale. Il Dipartimento, su proposta del CCS, può prevedere la proclamazione in forma pubblica del conferimento del titolo di studio al termine di tale prova o in una o più cerimonie pubbliche annuali, eventualmente insieme con altri Corsi di Studio.
11. L'accesso alle tesi depositate e la loro consultazione non sono soggetti ad alcuna specifica restrizione in aggiunta a quelle previste per l'accesso e la consultazione del patrimonio librario in genere.
12. La prova finale è pubblica.
13. Le commissioni per la valutazione della prova finale sono composte da almeno cinque membri, individuati secondo i criteri stabiliti dall'art. 34 del Regolamento didattico di Ateneo.
14. Il presidente delle commissioni per la valutazione della prova finale è individuato secondo le modalità specificate dall'art. 34 del Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale

1. In caso di superamento della prova, il voto finale con il quale è conferito il titolo di studio è espresso in centodecimi. Esso viene determinato arrotondando la somma tra un punteggio base legato alla carriera e un punteggio aggiuntivo.
2. Il punteggio base corrisponde alla media ponderata (espressa in centodecimi) dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività didattica, e attribuendo il valore numerico di 33 agli esami superati con lode.
3. Il punteggio aggiuntivo è compreso tra 0 e 8 punti in incrementi di mezzo punto e viene attribuito sulla base della valutazione di merito della prova finale effettuata dalla Commissione. Tale valutazione tiene conto del contenuto della tesi redatta, della qualità della presentazione e della relativa discussione.
4. La lode può essere attribuita se il punteggio calcolato secondo il comma 1 risulta almeno pari a 113, è subordinata all'accertata rilevanza dei risultati raggiunti dal candidato e alla valutazione unanime della Commissione.

TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI

Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento

1. La domanda intesa ad ottenere i) il passaggio da altri Corsi di Laurea Magistrale dell'Università della Calabria, ii) il nullaosta al trasferimento da altro Ateneo deve essere compilata utilizzando gli appositi strumenti informatici predisposti dall'Ateneo, indirizzata al Coordinatore del Consiglio e presentata agli Uffici Didattici del Dipartimento entro la fine di agosto.
2. Alla domanda deve essere allegata autocertificazione attestante la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito CFU, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, la votazione eventualmente riportata, il corso di laurea e l'ateneo in cui è stata erogata l'attività formativa. Coloro i quali richiedano il trasferimento o il riconoscimento di altre carriere in altri atenei sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.
3. Condizione preliminare per l'ammissibilità della richiesta di passaggio o trasferimento è essere in possesso dei requisiti curriculari indicati nell'Art. 6. Lo studente in possesso di tali requisiti curriculari è comunque soggetto ad una procedura di verifica di adeguata preparazione personale, che avviene secondo le stesse modalità indicate nell'Art. 7.
4. Il CCS dovrà esprimersi entro la metà di settembre in merito al riconoscimento totale o parziale dei CFU acquisiti dallo studente ai fini della prosecuzione degli studi.
5. Le domande sono accolte nei limiti dei posti eventualmente disponibili sulla coorte di riferimento. Per ciascun anno di iscrizione, qualora il numero dei posti disponibili sia inferiore alle richieste accolte, verrà stilata apposita graduatoria attribuendo a ciascun candidato un punteggio ottenuto moltiplicando il numero di CFU riconosciuti per la differenza tra il voto medio ponderato sul numero di CFU riconosciuti e il valore 17. Nei casi di parità prevale la

minore età anagrafica.

6. Coloro che risultano utilmente collocati in graduatoria dovranno perfezionare l'iscrizione al Corso di Studio entro la scadenza indicata sul portale dell'Ateneo. La graduatoria resta in vigore anche per i posti che, nel corso dell'anno accademico, dovessero rendersi disponibili a seguito di rinunce o trasferimenti.

7. Il riconoscimento degli esami superati si baserà sulla congruenza delle relative attività didattiche con gli obiettivi formativi del Corso di Studio, sulla corrispondenza dei relativi carichi didattici con quanto previsto nell'ordinamento didattico e sulla verifica dell'adeguata preparazione, tenendo conto del SSD dell'esame, nonché del programma svolto e dell'anno di superamento dell'esame, valutando di conseguenza l'attualità delle conoscenze acquisite. Il riconoscimento può essere pieno o parziale. Nel secondo caso, il Consiglio individuerà, in conformità con i contenuti delle conoscenze o competenze richieste dall'ordinamento didattico, le modalità per sanare eventuali lacune e gli eventuali esami che non possono essere sostenuti fino all'acquisizione della preparazione propedeutica richiesta.

8. Al fine di assicurare il riconoscimento del maggior numero di crediti già maturati dallo studente, il Consiglio potrà ricorrere a eventuali colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento dei crediti deve essere adeguatamente motivato, e nel caso di corsi di laurea di provenienza appartenenti alla stessa classe del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, la percentuale dei crediti riconosciuti non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati, fermo restando i limiti imposti dall'ordinamento didattico del corso di laurea.

9. Agli studenti che accedono al corso di studio a seguito di passaggio o trasferimento, o che riprendono gli studi universitari a seguito di rinuncia o di decadenza, è attribuito un manifesto degli studi tra quelli ancora attivi e l'anno del relativo piano di studio in base ai CFU convalidati.

Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse

UNIVERSITARIE PREGRESSE

1. La domanda intesa ad ottenere l'iscrizione con abbreviazione di corso o riconoscimento di carriere universitarie pregresse deve essere compilata utilizzando gli appositi strumenti informatici predisposti dall'Ateneo, indirizzata al Coordinatore del Consiglio e presentata agli Uffici Didattici del Dipartimento entro la fine di agosto.

2. Alla domanda deve essere allegata autocertificazione attestante la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito CFU, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, la votazione eventualmente riportata, il corso di laurea e l'ateneo in cui è stata erogata l'attività formativa. Coloro i quali richiedano il trasferimento o il riconoscimento di altre carriere in altri atenei sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.

3. Condizione preliminare per l'ammissibilità della richiesta di iscrizione con riconoscimento di carriere pregresse in altri atenei è essere in possesso dei requisiti curriculari indicati nell'Art. 6. Lo studente in possesso di tali requisiti curriculari è comunque soggetto ad una procedura di verifica di adeguata preparazione personale, che avviene secondo le stesse modalità indicate nell'Art. 7.

4. Il CCS dovrà esprimersi entro la metà di settembre in merito al riconoscimento totale o parziale dei CFU acquisiti dallo studente ai fini della prosecuzione degli studi.
5. Le domande sono accolte nei limiti dei posti eventualmente disponibili sulla coorte di riferimento. Per ciascun anno di iscrizione, qualora il numero dei posti disponibili sia inferiore alle richieste accolte, verrà stilata apposita graduatoria attribuendo a ciascun candidato un punteggio ottenuto moltiplicando il numero di CFU riconosciuti per la differenza tra il voto medio ponderato sul numero di CFU riconosciuti e il valore 17. Nei casi di parità prevale la minore età anagrafica.
6. Coloro che risultano utilmente collocati in graduatoria dovranno perfezionare l'iscrizione al Corso di Studio entro la scadenza indicata sul portale dell'Ateneo. La graduatoria resta in vigore anche per i posti che, nel corso dell'anno accademico, dovessero rendersi disponibili a seguito di rinunce o trasferimenti.
7. Il riconoscimento degli esami superati si baserà sulla congruenza delle relative attività didattiche con gli obiettivi formativi del Corso di Studio, sulla corrispondenza dei relativi carichi didattici con quanto previsto nell'ordinamento didattico e sulla verifica dell'adeguata preparazione, tenendo conto del SSD dell'esame, nonché del programma svolto e dell'anno di superamento dell'esame, valutando di conseguenza l'attualità delle conoscenze acquisite. Il riconoscimento può essere pieno o parziale. Nel secondo caso, il Consiglio individuerà, in conformità con i contenuti delle conoscenze o competenze richieste dall'ordinamento didattico, le modalità per sanare eventuali lacune e gli eventuali esami che non possono essere sostenuti fino all'acquisizione della preparazione propedeutica richiesta.
8. Al fine di assicurare il riconoscimento del maggior numero di crediti già maturati dallo studente, il Consiglio potrà ricorrere a eventuali colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento dei crediti deve essere adeguatamente motivato, e nel caso di corsi di laurea di provenienza appartenenti alla stessa classe del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, la percentuale dei crediti riconosciuti non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati, fermo restando i limiti imposti dall'ordinamento didattico del corso di laurea.
9. Agli studenti che accedono al corso di studio a seguito di abbreviazione è attribuito un manifesto degli studi tra quelli ancora attivi e l'anno del relativo piano di studio in base ai CFU convalidati.

TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI

Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica adotta, in coerenza con il sistema di assicurazione di qualità dell'Ateneo e le Linee guida dell'ANVUR in relazione al D.M. 1154/2021 AVA 3.0, un proprio modello di assicurazione della qualità.
2. Il CdS, in tema di assicurazione della qualità, si avvale dei seguenti soggetti e/o organismi:
 - Commissione Assicurazione Qualità e Riesame
 - Comitato di Indirizzo
 - Delegato all'Internazionalizzazione

3. I compiti attribuiti alla Commissione Assicurazione Qualità e Riesame sono di seguito elencati:
 - contribuire alla definizione della politica per la qualità;
 - definire gli indirizzi comuni sui temi connessi con la qualità;
 - organizzare ed effettuare il Riesame del CdS e redigere l'apposito rapporto;
 - avviare le attività di miglioramento anche a fronte delle conclusioni tratte in seguito ai riesami;
 - valutare l'efficacia degli interventi di miglioramento e delle loro effettive conseguenze;
 - organizzare e verificare l'aggiornamento della SUA-CdS, d'intesa con il PQA;
 - organizzare e verificare, d'intesa con il PQA, i flussi informativi da e per la Commissione Paritetica Docenti-Studenti;
 - interfacciarsi con il Presidio di Qualità di Ateneo;
 - predisporre un questionario per il monitoraggio in itinere delle attività formative;
 - sottoporre il questionario attraverso opportuna diffusione verso gli studenti coinvolti;
 - raccogliere, aggregare e analizzare i risultati delle indagini sulla qualità della didattica da presentare al CCS;
 - verificare la congruenza e la completezza delle schede degli insegnamenti.
4. Il Comitato di Indirizzo è composto da docenti del CdS e da rappresentanti dei settori portatori di interesse verso le figure professionali di riferimento. Esso ha il compito di:
 - facilitare e promuovere i rapporti tra l'università e il contesto economico e produttivo;
 - analizzare le informazioni disponibili sui corsi di laurea, tra cui i percorsi e i piani degli studi offerti, i programmi degli insegnamenti, le indagini occupazionali e di soddisfazione dei laureati e delle aziende;
 - migliorare il quadro informativo sui fabbisogni di professionalità, anche mediante l'utilizzo di fonti esterne di informazione (es. studi di settore, report di organismi nazionali e internazionali);
 - avvicinare i percorsi formativi alle esigenze del mondo del lavoro;
 - effettuare valutazioni di efficacia dei percorsi formativi;
 - condividere attività culturali (seminari, conferenze) e riguardanti il percorso formativo dello studente (Open Day e attività di tirocinio).
5. Il Delegato alla mobilità ed all'Internazionalizzazione si occupa di promuovere e curare la finalizzazione di accordi con università ed aziende straniere per consentire esperienze in mobilità internazionale e nazionale.
6. Il monitoraggio dell'efficacia nell'attuazione dell'offerta formativa è una delle principali attività svolte nell'ambito dell'assicurazione della qualità del Corso di Studio. Esso si fonda principalmente sull'analisi degli esiti della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica (indagine ISO-DID), che viene condotta entro il termine di ciascun semestre, e su incontri tra i membri della Commissione Didattica e Riesame e gli studenti.
7. Ulteriori dettagli sono riportati al seguente link: <https://corsi.unical.it/lm/ingegneria-chimica/>

Art. 35 - Norme finali e rinvii

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere universitarie attivate a decorrere dall'A.A. 2025/26.
2. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo, al Regolamento Studenti e agli altri regolamenti dell'Ateneo.

Università	Università della CALABRIA
Classe	LM-22 R - Ingegneria chimica
Nome del corso in italiano	Ingegneria Chimica <i>modifica di: Ingegneria Chimica (1409766)</i>
Nome del corso in inglese	Chemical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	0875^GEN^078102
Data di approvazione della struttura didattica	08/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	19/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/12/2009 - 20/01/2021
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.unical.it/storage/cds/18743/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - DIMES
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-22 R Ingegneria chimica

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti in ingegneria chimica, con approfondite conoscenze interdisciplinari, in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. In particolare le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo specifico le tematiche dell'ingegneria chimica, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;

- saper analizzare, interpretare, formalizzare e risolvere problemi complessi legati alla progettazione, conduzione e ottimizzazione dei processi di trasformazione chimico-fisica e biologica della materia e dell'energia, avendo la capacità di reperire e stimare i dati necessari, prestando attenzione sia alla sostenibilità sia alla sicurezza dei processi;

- saper operare con un approccio basato sui principi dell'economia circolare creando i presupposti per la conservazione del prodotto finale e la gestione del fine-vita o del riciclo;

- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio ed essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;

- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono attività finalizzate: - all'acquisizione di conoscenze avanzate nei campi della termodinamica, dei fenomeni di trasporto, della reattoristica e della cinetica chimica, della catalisi, delle operazioni unitarie e dell'impiantistica chimica, dei metodi matematici per l'analisi, la modellizzazione, l'identificazione e la simulazione di sistemi dell'industria di processo, della sicurezza e della sostenibilità ambientale dei processi;

- allo sviluppo della capacità di applicare le conoscenze acquisite a contesti reali, e della capacità di gestire i processi integrando tutte le scale coinvolte (dalla molecolare alla macroscopica).

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche;

- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;

- essere in grado di interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione;

- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;

- essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;

- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali della classe potranno gestire, progettare e ottimizzare impianti, processi e sistemi, nei settori della produzione e trasformazione di sostanze chimiche, della sicurezza, prevenzione e protezione ambientale, della riduzione dell'inquinamento, della produzione di acqua potabile, della conversione e accumulo dell'energia, e dell'utilizzo sostenibile delle risorse. Le laureate e i laureati magistrali potranno trovare occupazione, sia come dipendenti sia nella libera professione, nei settori delle industrie chimiche, alimentari, cosmetiche, farmaceutiche e biotecnologiche, di componentistica per l'elettronica e per i trasporti, di produzione e trasformazione di materiali, della protezione ambientale, del riciclo dei materiali, e della sicurezza dei processi industriali.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni pratiche e di laboratorio al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria chimica.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea magistrale della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali, finalizzati all'approfondimento di tematiche oggetto del percorso formativo e all'acquisizione di specifiche competenze tecnico-scientifiche.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria Chimica, classe LM-22 Ingegneria Chimica, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.

Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvata in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificatamente questo Corso, è stata verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C. In particolare, è stato verificato che: la progettazione del

Corso risponde a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; vengono rispettati criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza con la classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine. Ciò considerato, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

I quattro Dipartimenti dell'area di Ingegneria dell'Ateneo, nel mese di marzo 2019, hanno svolto una consultazione con i portatori di interessi, le parti sociali e le organizzazioni rappresentative dei servizi e delle professioni, al fine di presentare la proposta di offerta formativa per l'A.A. 2019-20, verificare la corrispondenza con la domanda di formazione e pianificare eventuali iniziative volte a migliorare gli obiettivi formativi dei CdS. All'incontro hanno partecipato, oltre a rappresentanti e delegati dei quattro Dipartimenti interessati: l'ing. Francesca Calvosa della Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco della Regione Calabria (in rappresentanza del direttore), dott. Pietro Cerchiara Dirigente del Settore Servizi Territoriali, arch. Pietro Silletta responsabile centro manutenzione Anas, Ing. Vittorio Ferraro Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri di Cosenza, l'ing. Fabrizio Di Maio dell'ordine degli Ingegneri di Cosenza, Ing. Gaetano Furrriolo consigliere dell'ordine degli Ingegneri di Catanzaro, Ing. Gerlando Cuffaro presidente dell'ordine degli Ingegneri di Catanzaro, ing. Antonio Grilletta presidente dell'ordine degli Ingegneri di Crotone, dott. Paolo Morrone del Consorzio di bonifica integrale dei bacini meridionali del cosentino, ing. Elisabetta Anania dell'ordine degli Ingegneri di Catanzaro, dott. Mario Tului, Senior Scientist di Centro Sviluppo Materiali, Francesco Tassone Amministratore Delegato di Personal Factory SpA, ing. Pasquale Matera Onshore Senior Engineer di ENIProgetti, ing. Antonio Galloro Mechanical Engineer di ENIProgetti, dott.ssa Rita Rachele Scalise di Ecologia Oggi spa, dott.ssa Alisia Rosa Arturi dirigente scolastico Liceo Scientifico-Linguistico "Pitagora" Rende, dott.ssa Gemma Pucci referente PNSD, dott. Adriano Fama dirigente FLG-GCIL, dott.ssa Assunta Greco dirigente FLG-GCIL.

Tutti gli interventi dei partecipanti hanno testimoniato ampio apprezzamento per le proposte di offerta formativa da parte dei quattro Dipartimenti. Nel documento allegato è riportato il resoconto dettagliato dell'incontro.

Link : <http://www.dimes.unical.it/index.php/verbal> (Al seguente link sono consultabili tutti i verbali con le parti sociali)

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata, con competenze ingegneristiche che gli consentano di affrontare i problemi complessi che derivano dall'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei processi fondati sulla trasformazione della materia, nonché quelli legati alla progettazione delle apparecchiature e dei sistemi impiantistici in cui tali processi si realizzano. A questo fine il corso si propone altresì di formare negli allievi la capacità di integrare i contributi provenienti da varie discipline, per prepararli ad affrontare temi a carattere interdisciplinare.

Il percorso formativo si declina attraverso le seguenti aree di apprendimento:

- A1) termodinamica, cinetica e fenomeni di trasporto nei sistemi complessi dell'ingegneria di processo;
- A2) progettazione di apparecchiature ed impianti industriali;
- A3) sviluppo di modelli, metodi e tecnologie per la simulazione, il controllo e l'ottimizzazione dei processi;
- A4) processi della chimica industriale, sicurezza e sostenibilità ambientale;
- A5) sistemi industriali complementari;
- A6) competenze complementari e trasversali.

Gli obiettivi formativi specifici sono riportati di seguito con le aree di apprendimento coinvolte (Ax) e la tipologia delle attività formative (TAF) previste.

- Ob1) essere in grado di sviluppare modelli fisico-matematici per l'analisi delle prestazioni di apparati, processi e impianti utili alla produzione di prodotti e materiali (area A1, A2, A3; TAF caratterizzanti);
- Ob2) conoscere e sapere affrontare la progettazione di processi e impianti e condurre attività di ricerca e sviluppo nel settore (area A1, A2, A3, A4; TAF caratterizzanti);
- Ob3) essere capaci di applicare metodi avanzati per la conduzione ed il controllo dei processi (aree A2, A3, A4; TAF caratterizzanti);
- Ob4) essere capaci di integrare contenuti innovativi e fondamentali delle tecnologie dell'industria chimica e della bioingegneria nelle strategie aziendali in un'ottica culturale d'impresa (area A1, A2, A4, A5; TAF Caratterizzanti, Affini e integrative);
- Ob5) conoscere approfonditamente gli sviluppi dei più recenti processi e delle tecnologie industriali, con particolare riferimento ai temi della loro sostenibilità e sicurezza (area A2, A4; TAF Caratterizzanti);
- Ob6) conoscere le dotazioni meccaniche accessorie ai processi di produzione, nonché le infrastrutture a servizio delle soluzioni ingegneristiche (area A5; TAF Affini e integrative);
- Ob7) sviluppare capacità di analisi, sintesi ed applicazione dei concetti e delle competenze acquisite, nonché di autovalutazione ed aggiornamento continuo (area A6; TAF a scelta, prova finale, ulteriori attività formative).

Alcuni insegnamenti del corso di laurea magistrale più specifici sono differenziati all'interno di due orientamenti e prevedono l'approfondimento di tematiche relative ai fenomeni di trasporto ed ai materiali di interesse, rispettivamente, per l'industria di processo e per quella alimentare.

All'interno del percorso formativo sono previste attività a scelta che ciascuno studente utilizza per approfondire gli aspetti che più lo interessano ed orientare la propria formazione verso uno dei tanti e differenziati sbocchi occupazionali.

Agli studenti è data libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, purché coerenti con il proprio percorso formativo. Queste attività facilitano lo svolgimento di percorsi personalizzati anche nell'ambito di periodi di mobilità all'estero o in progetti di scambio. Per garantire una sufficiente flessibilità, anche in riferimento all'obiettivo (Ob7), lo spazio assegnato in tabella a questa tipologia di attività è relativamente esteso. Tuttavia, ciò non intacca la coerenza del progetto formativo, visto il numero dei crediti delle attività caratterizzanti, ben al di sopra del minimo ministeriale.

Il percorso formativo prevede anche un'esperienza volta ad acquisire altre competenze di contesto e trasversali e culmina in una importante attività progettuale. Quest'ultima è volta a dimostrare sia la capacità dell'allievo di trasferire le conoscenze acquisite a un problema ingegneristico complesso, la cui soluzione contempra attività sperimentale da svolgere in autonomia, sia la sua padronanza e capacità di comunicazione degli argomenti.

Attraverso il sistematico ricorso a modalità di valutazione basate sulla compartecipazione a gruppi di lavoro e la redazione autonoma di elaborati, si persegue l'ulteriore obiettivo di sviluppare le capacità relazionali dei laureati e la loro la capacità di auto apprendimento, indispensabile ad ampliare ed aggiornare le proprie cognizioni nel corso dell'attività professionale futura (Ob7).

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Per quanto riguarda le attività affini o integrative, esse sono ritenute rilevanti e complementari alle conoscenze già acquisite con le discipline di base e caratterizzanti per meglio raggiungere gli obiettivi formativi, in quanto offrono allo studente competenze di natura multi-disciplinare con l'obiettivo di un ulteriore vantaggio competitivo nel mercato del lavoro. Il CdS offre insegnamenti della tipologia "affini ed integrativi" nell'area dei sistemi energetici, dei materiali e delle tecnologie chimiche, della gestione ottimale delle risorse.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Per il conseguimento degli obiettivi formativi del corso di studi sono necessarie conoscenze approfondite e capacità di comprensione nelle aree di seguito elencate:

-) fondamentali e metodi della matematica, della fisica e della chimica;
-) termodinamica, fenomeni di trasporto e cinetica chimica;
-) fondamentali scientifici e tecnologici dei materiali tradizionali ed innovativi;
-) principi guida nella scelta e nel dimensionamento di apparecchiature industriali;
-) metodi per la simulazione, il controllo e la sicurezza dei processi chimici.

Nell'ambito degli orientamenti proposti, una parte delle conoscenze sopra elencate vengono indirizzate più nello specifico verso le applicazioni nei settori dell'industria di processo e alimentare.

I risultati in termini di conoscenze e capacità di comprensione di cui ai punti precedenti vengono conseguiti attraverso le attività formative caratterizzanti e affini e integrative e verificati al momento delle prove di valutazione per i relativi insegnamenti, anche tramite la produzione di elaborati scritti. Anche la prova finale concorre a verificare il livello raggiunto delle conoscenze acquisite.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di:

-) applicare la sua conoscenza della termodinamica e dei fenomeni di trasporto per definire i bilanci di materia e di energia che governano il funzionamento di unità, processi e impianti chimici;
-) applicare la sua conoscenza delle proprietà dei materiali al fine di valutarne le prestazioni e le possibilità di impiego ingegneristico;
-) mettere a punto modelli fisico-matematici utili ad analizzare il funzionamento di processi e impianti di produzione, a svilupparne di nuovi e a garantirne il controllo e la sicurezza;
-) effettuare calcoli di dimensionamento e di verifica del funzionamento di singole apparecchiature e di sistemi di apparecchiature;
-) identificare la relazione che intercorre fra le caratteristiche dei processi e il loro impatto sull'ambiente.

I risultati in termini di capacità di applicare la conoscenza e la comprensione acquisita saranno conseguiti nelle parti esercitative e di laboratorio presenti in numerose attività formative caratterizzanti e affini e integrative. Esse saranno verificate all'atto delle prove di esame, nello specifico anche tramite la produzione di elaborati di progettazione, di valutazione delle prestazioni impiantistiche, di modellazione e calcolo di sistemi industriali. La valutazione della prova finale, per la quale è previsto lo svolgimento in autonomia di un importante lavoro di tesi sperimentale, contribuisce ad assicurare una verifica completa ed efficace.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Per quanto essenziale in qualunque ambito ingegneristico, in quanto alla base dell'attività di progettazione e a quella di sviluppo delle tecnologie, la capacità di pervenire autonomamente ad un esame critico delle caratteristiche di un problema costituisce un elemento particolarmente importante della formazione dell'ingegnere chimico, a cui è normalmente richiesto di risolvere problemi o governare fenomeni caratterizzati da un notevole grado di astrazione.

Lo sviluppo dell'autonomia di giudizio degli allievi costituirà pertanto un obiettivo centrale della loro formazione, il cui conseguimento è indispensabile ad operare le scelte connesse alle strategie di progettazione e di ottimizzazione di processi e impianti di produzione.

Questo obiettivo verrà perseguito mediante una metodologia d'insegnamento che, anche attraverso lo strumento delle esercitazioni, li solleciti costantemente ad analizzare la natura dei sistemi proposti alla loro attenzione, ad identificarne le caratteristiche essenziali e a svilupparne la rappresentazione. Gli allievi dovranno inoltre cogliere gli aspetti interdisciplinari insiti nei problemi complessi ed analizzare criticamente l'efficacia delle soluzioni proposte. In questo quadro è importante che essi maturino anche la capacità di mettere a fuoco la relazione che intercorre fra le caratteristiche dei processi produttivi e il loro impatto sull'ambiente.

La verifica dell'attitudine a esercitare la propria autonomia di giudizio sarà affidata, oltretutto alle normali verifiche del profitto, alla discussione di elaborati personali e di gruppo, che costituirà un'occasione di confronto critico sulle soluzioni offerte a specifici problemi. Particolare valore assumerà inoltre, ai fini della maturazione di una propria autonomia di giudizio, il lavoro sotteso alla preparazione della tesi di laurea, durante il quale lo studente dovrà integrare le nozioni provenienti dalle diverse discipline, ricostruire lo stato delle conoscenze su un tema di interesse per l'ingegneria chimica e di processo, sviluppare indagini teoriche o sperimentali, interpretare il significato dei risultati ottenuti e pervenire a proprie conclusioni sul problema.

Abilità comunicative (communication skills)

L'interazione con i docenti durante le lezioni, le attività seminariali e gli stessi esami di profitto, unitamente alla redazione e alla discussione di elaborati individuali e di gruppo e della tesi di laurea, costituiranno momenti di comunicazione e confronto su tutto lo spettro degli argomenti tecnico-scientifici affrontati durante il corso di laurea magistrale. Attraverso questo percorso, che potrà essere ulteriormente supportato da occasioni di accesso alla letteratura scientifica aggiornata e da periodi di studio trascorsi all'estero, gli allievi dovranno perfezionare la loro capacità di comunicare correttamente i contenuti delle varie discipline e la loro padronanza del linguaggio ingegneristico.

I progressi realizzati da ciascuno studente nella sua capacità di comunicazione verranno monitorati in occasione delle prove di accertamento del profitto nelle varie discipline, nonché, a conclusione del percorso di studi, durante la prova finale. Quest'ultima offrirà a ciascuno di essi l'opportunità di dimostrare pienamente, nella discussione della propria tesi innanzi alla commissione di laurea, il grado di abilità raggiunto sul terreno della sintesi e dell'esposizione efficace del lavoro svolto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali in Ingegneria Chimica si troveranno ad operare in ambiti professionali diversificati, caratterizzati alla continua evoluzione delle conoscenze su cui trova fondamento l'intervento ingegneristico nelle tecnologie. Ciò rende necessario che il percorso formativo degli allievi stimoli in loro costantemente, oltre all'acquisizione delle abilità che ne costituiscono l'identità professionale, lo sviluppo della capacità di approfondire ed aggiornare autonomamente le conoscenze acquisite ("continuing education").

Oltre che attraverso le normali forme di articolazione dell'attività didattica (lezioni, esercitazioni, esperienze di laboratorio), il perseguimento di questo obiettivo potrà giovare della partecipazione a seminari e corsi integrativi tenuti da esperti italiani e stranieri su temi specifici dell'ingegneria chimica e di processo, di visite d'istruzione a impianti industriali e centri di ricerca, di soggiorni di studio all'estero.

La verifica dell'acquisizione della capacità di sviluppare ed aggiornare la propria formazione sarà affidata, oltre che alle normali forme di accertamento del profitto previste per le singole discipline, allo svolgimento di ricerche bibliografiche (anche a mezzo di procedure informatizzate) utili a definire lo stato delle conoscenze su specifici temi ed alla redazione di elaborati da parte di singoli allievi o di gruppi. Allo stesso scopo potranno servire l'utilizzazione di procedure informatiche per la progettazione ed il calcolo di processi e apparecchiature, così come le esperienze di apprendimento "in campo", affidate alle visite d'istruzione ad impianti industriali e centri di ricerca.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Ai candidati all'accesso in possesso di titolo di studio nazionale di 1° livello è richiesto il rispetto di tutti i seguenti requisiti curriculari:

- a) essere in possesso di laurea di 1° livello nella classe di laurea L-9 secondo il DM 270/2004 o L-10 secondo il DM 509/1999 conseguita presso un qualunque Ateneo italiano;
 - b) avere acquisito un numero sufficiente di CFU in specifici settori scientifico-disciplinari, per come dettagliato nel quadro A3.b "Modalità di ammissione", e comunque complessivamente non inferiore a 27 CFU nei seguenti settori caratterizzanti: ING-IND/21-22-24-25-26-27.
 - c) essere in possesso di competenze linguistiche di livello B2 in almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano.
- I candidati in possesso dei requisiti curriculari richiesti accedono alla verifica della preparazione personale, che può avvenire secondo le seguenti modalità:
- d) verifica del conseguimento della laurea di I livello con voto finale superiore ad una soglia prefissata;
 - e) superamento di una prova orale tesa ad accertare le conoscenze propedeutiche ad una proficua frequenza degli insegnamenti del corso di studi;
- Per i candidati in possesso di titolo di studio conseguito all'estero, è richiesta una verifica preliminare, da parte della struttura didattica competente,

dell'affinità del titolo alla corrispondente laurea nazionale di 1° livello di cui al precedente punto (a) e delle competenze linguistiche di cui al punto (c), seguita da una prova orale analoga a quella di cui al punto (e) sostenibile anche per via telematica.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi di laurea magistrale, elaborata in modo originale dallo studente sotto la supervisione di uno o più relatori. Essa costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche d'indagine e modalità di utilizzazione di strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure. L'elaborato della prova finale dovrà consentire di verificare la padronanza del tema affrontato, la capacità di trasferire le conoscenze acquisite durante il percorso formativo a un problema di interesse per l'ingegneria chimica e di processo, la capacità di affrontare problemi originali a carattere anche interdisciplinare, quella di elaborare informazioni e dati secondo metodologie tipiche dell'innovazione tecnologica e dell'attività di ricerca, la capacità di comunicazione dello studente nonché la sua autonomia e maturità di giudizio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere chimico

funzione in un contesto di lavoro:

L'Ingegnere chimico esercita le sue funzioni specifiche nella pianificazione, progettazione, gestione e direzione di impianti e processi in diversi settori dell'industria di trasformazione, tra cui quella chimica, petrolifera, farmaceutica, alimentare, biotecnologica, energetica e dei materiali, in società di servizi e consulenza e all'interno di enti pubblici e regolatori.

Può svolgere le sue funzioni anche nell'ambito della ricerca e dell'innovazione industriale, in particolare per lo sviluppo di processi innovativi, di nuovi prodotti e materiali e di nuove tecnologie.

L'ingegnere chimico può svolgere queste funzioni all'interno di team aziendali multidisciplinari o come libero professionista, previo superamento dell'esame di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere e l'iscrizione al relativo albo.

Nel corso della carriera, l'ingegnere chimico può ricoprire cariche dirigenziali e posizioni chiave sia nei ruoli tecnici che di gestione delle risorse umane.

Tra le principali attività svolte dall'ingegnere chimico è possibile elencare, a titolo esemplificativo, le seguenti:

-) è responsabile delle attività di sviluppo di nuovi processi produttivi e di trasformazione;
-) coordina la progettazione di processi dell'industria chimica, petrolifera e petrolchimica e supervisiona la realizzazione degli impianti;
-) esegue la progettazione e gestisce la conduzione di impianti industriali per produzioni biotecnologiche, alimentari, farmaceutiche;
-) progetta e conduce impianti per il disinquinamento dell'aria, lo smaltimento dei rifiuti, la depurazione delle acque;
-) progetta e gestisce processi ed impianti per la produzione e la trasformazione dell'energia, sia da fonti fossili che rinnovabili;
-) definisce le specifiche e segue la progettazione dei sistemi di controllo, anche avanzati, dei processi di trasformazione;
-) sviluppa modelli matematici e simulazioni per applicazioni dell'industria manifatturiera avanzata e nella "fabbrica intelligente";
-) conduce analisi di rischio per processi e impianti per la trasformazione della materia e per le attività industriali in genere;
-) svolge attività di ricerca e sviluppo, coordinando la sperimentazione in scala da laboratorio, pilota e industriale.

competenze associate alla funzione:

Tra le principali conoscenze, abilità e competenze dell'ingegnere chimico possono essere elencate le seguenti:

-) conoscenza della matematica e delle altre scienze di base finalizzate alla descrizione, formalizzazione e risoluzione dei problemi dell'ingegneria;
-) conoscenza della termodinamica, della fluidodinamica, dei fenomeni di trasporto e delle operazioni unitarie;
-) conoscenza degli aspetti di progettazione, dimensionamento, ottimizzazione e controllo di apparecchiature ed impianti di processo;
-) conoscenza delle problematiche di sostenibilità ambientale e di sicurezza relative alla progettazione e conduzione di processi;
-) conoscenza di processi e produzioni industriali in settori convenzionali ed innovativi;
-) abilità nell'uso di strumenti di calcolo e di simulazione per la progettazione e la verifica di apparecchiature ed impianti dell'industria di processo;
-) abilità nella pianificazione e nell'esecuzione di campagne sperimentali su impianti in scala da laboratorio e pilota;
-) abilità nell'utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, anche con riferimento ai lessici disciplinari;
-) capacità di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
-) capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
-) capacità di operare in autonomia o all'interno di gruppi, anche multidisciplinari;
-) capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo;
-) capacità comunicativo-relazionali ed organizzativo-gestionali;

sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi occupazionali dell'ingegnere chimico sono ampi e diversificati.

Tra questi, ad esempio, si citano:

-) industria chimica delle specialità e di processo, petrolifera e petrolchimica, metallurgica;
-) industria farmaceutica, alimentare, biotecnologica, cosmetica e dei materiali;
-) aziende di produzione e conversione di energia, da fonti convenzionali e rinnovabili;
-) aziende ed enti specializzati nel trattamento dei rifiuti urbani e industriali;
-) società di servizi nel campo dell'ambiente e della sicurezza;
-) società che progettano e installano impianti di processo o parti di essi (compreso i sistemi di supervisione e controllo);
-) società ed enti di consulenza;
-) strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.
-) centri di ricerca e sviluppo, pubblici e privati.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri chimici e petroliferi - (2.2.1.5.1)
- Ingegneri dei materiali - (2.2.1.5.2)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria chimica	ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	63	78	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	63 - 78
--	---------

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative	CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)	12	24

Totale Attività Affini	12 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	9	18
Per la prova finale	18	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-
	Abilità informatiche e telematiche	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-

Totale Altre Attività	30 - 45
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	105 - 147

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe)

Note relative alle altre attività

Motivazione per estendere l'intervallo di CFU per le "Attività a scelta" a 18 CFU:

-) l'ordinamento non presenta indirizzi o alternative curriculari. In tale condizione, l'estensione a 18 CFU delle attività a scelta rende più concretamente realizzabile una personalizzazione del percorso, attraverso l'inserimento di 3 insegnamenti da 6 CFU (taglia tipica dei corsi erogati dall'Ateneo). Ciò, infatti, non rischia di intaccare la coerenza del progetto formativo complessivo, considerato che il numero minimo dei crediti riservati alle attività caratterizzanti (63 CFU) è ben al di sopra del minimo ministeriale di 45 CFU;

-) un intervallo relativamente ampio di attività a scelta facilita lo svolgimento di percorsi personalizzati anche nell'ambito di periodi di mobilità all'estero o in progetti di scambio.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 28/11/2024

Anno di definizione/revisione 2025

Schema di piano 214 - PROCESSI

Facoltà

Dipartimento Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e

Struttura di Raccordo

Corso di studio 0875

INGEGNERIA CHIMICA

Ordinamento 2025 Coorte 2025

Curriculum 214 - PROCESSI

Orientamento

Classe

Periodo di validità dal al

Stato piano generato Proposto

Controllo anno di corso Nessun controllo

Alternativa di part time -

Schema di piano statutario Sì

Blocco AF frequentate No

Nota

Peso Totale Regole 120

Schema visibile via web Sì

1° Anno

Regola 1 - OBBLIGATORI 1° ANNO
Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27007407 - APPARECCHIATURE PER IL TRATTAMENTO DEI SOLIDI	9	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No

27006108 - CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI	6	ING-IND/22	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
--	---	------------	---	--------------------	------------------	----	----

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000035 - ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	ING-IND/35	C	Attività formative affini o integrative	Secondo Semestre	Sì	No
27000202 - FENOMENI DI TRASPORTO	9	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27008425 - MODELLAZIONE E SIMULAZIONE DEI PROCESSI CHIMICI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27007587 - REATTORI CHIMICI E BIOCHIMICI	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27008424 - SISTEMI ENERGETICI E FONTI RINNOVABILI	6	ING-IND/08	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No

Regola 3 - VINCOLO A SCELTA 1° ANNO

Vincolo. 6 Crediti

Livello: 1

Regola 4 - INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDL

Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 3 - VINCOLO A SCELTA 1° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27007391 - PROCESSI BIOTECNOLOGICI	6	ING-IND/34	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27007026 - SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI	6	ING-IND/22	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

Regola 5 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO

Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 3 - VINCOLO A SCELTA 1° ANNO

Tesoretto: Sì

Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE

Tipologia del CDS L

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE

Tipologia del CDS LM

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI

Tipologia del CDS LM5

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI

Tipologia del CDS LM6

2° Anno

Regola 2 - OBBLIGATORI 2° ANNO
Attività Obbligatorie. 6 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008642 - CHIMICA INDUSTRIALE E DEI PROCESSI SOSTENIBILI	9	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27007050 - DINAMICA E CONTROLLO DEI PROCESSI CHIMICI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27000209 - IMPIANTI CHIMICI	12	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27000210 - SICUREZZA NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO	6	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27000181 - TESI DI LAUREA	18	PROFIN_S	E	Per la prova finale	Secondo Semestre	Sì	No
27008605 - TIROCINIO PRE-LAUREA	3	NN	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Secondo Semestre	Sì	No

Regola 6 - VINCOLO A SCELTA 2° ANNO
Vincolo. 6 Crediti

Livello: 1

Regola 7 - INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDL
Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 6 - VINCOLO A SCELTA 2° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27007022 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE	6	ING-IND/08	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27009520 - INGEGNERIA CHIMICA AMBIENTALE	6	ING-IND/25	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27007596 - OTTIMIZZAZIONE E SIMULAZIONE AVANZATA DEI PROCESSI CHIMICI	6	ING-IND/26	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No

Regola 8 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO
Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 6 - VINCOLO A SCELTA 2° ANNO

Tesoretto: Si

Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE

Tipologia del CDS L

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE

Tipologia del CDS LM

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI

Tipologia del CDS LM5

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI

Tipologia del CDS LM6

Anno di definizione/revisione 2025

Schema di piano 215 - ALIMENTARE

Facoltà

Dipartimento Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e

Struttura di Raccordo

Corso di studio 0875

INGEGNERIA CHIMICA

Ordinamento 2025 Coorte 2025

Curriculum 215 - ALIMENTARE

Orientamento

Classe

Periodo di validità dal al

Stato piano generato Proposto

Controllo anno di corso Nessun controllo

Alternativa di part time -

Schema di piano statutario Sì

Blocco AF frequentate No

Nota

Peso Totale Regole 120

Schema visibile via web Sì

1° Anno**Regola 1 - OBBLIGATORI 1° ANNO
Attività Obbligatorie. 7 Attività formative**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27007407 - APPARECCHIATURE PER IL TRATTAMENTO DEI SOLIDI	9	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No

27000035 - ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	6	ING-IND/35	C	Attività formative affini o integrative	Secondo Semestre	Sì	No
---	---	------------	---	---	------------------	----	----

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27006866 - FENOMENI DI TRASPORTO NEI SISTEMI ALIMENTARI	9	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27008427 - METODI QUANTITATIVI PER LA LOGISTICA INDUSTRIALE	6	MAT/09	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27008425 - MODELLAZIONE E SIMULAZIONE DEI PROCESSI CHIMICI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27008426 - PACKAGING E MATERIALI PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE	6	ING-IND/22	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27007587 - REATTORI CHIMICI E BIOCHIMICI	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No

Regola 3 - VINCOLO A SCELTA 1° ANNO

Vincolo. 6 Crediti

Livello: 1

Regola 4 - INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDL

Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 3 - VINCOLO A SCELTA 1° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27007391 - PROCESSI BIOTECNOLOGICI	6	ING-IND/34	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27007026 - SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI	6	ING-IND/22	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

Regola 5 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO

Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 3 - VINCOLO A SCELTA 1° ANNO

Tesoretto: Sì

Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE

Tipologia del CDS L

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE

Tipologia del CDS LM

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI

Tipologia del CDS LM5

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI

Tipologia del CDS LM6

2° Anno

Regola 2 - OBBLIGATORI 2° ANNO
Attività Obbligatorie. 6 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008642 - CHIMICA INDUSTRIALE E DEI PROCESSI SOSTENIBILI	9	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27007050 - DINAMICA E CONTROLLO DEI PROCESSI CHIMICI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27000209 - IMPIANTI CHIMICI	12	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27000210 - SICUREZZA NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO	6	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27000181 - TESI DI LAUREA	18	PROFIN_S	E	Per la prova finale	Secondo Semestre	Sì	No
27008605 - TIROCINIO PRE-LAUREA	3	NN	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Secondo Semestre	Sì	No

Regola 6 - VINCOLO A SCELTA 2° ANNO
Vincolo. 6 Crediti

Livello: 1

Regola 7 - INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDL
Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 6 - VINCOLO A SCELTA 2° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27007022 - FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE	6	ING-IND/08	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27009520 - INGEGNERIA CHIMICA AMBIENTALE	6	ING-IND/25	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27007596 - OTTIMIZZAZIONE E SIMULAZIONE AVANZATA DEI PROCESSI CHIMICI	6	ING-IND/26	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No

Regola 8 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO
Non meno di 1 Crediti e non più di 6 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 6 - VINCOLO A SCELTA 2° ANNO

Tesoretto: Si

Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE

Tipologia del CDS L

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE

Tipologia del CDS LM

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI

Tipologia del CDS LM5

Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI

Tipologia del CDS LM6

SYLLABUS

Università della Calabria 2025/2026

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA CHIMICA

Ingegneria chimica (LM-22 R)

APPARECCHIATURE PER IL TRATTAMENTO DEI SOLIDI

9 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Conoscenza delle operazioni unitarie

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso ha lo scopo di fornire un panorama delle principali operazioni dell'industria chimica e di processo basate sull'impiego di materiali solidi particellari. Viene illustrata la dipendenza delle operazioni dalle proprietà costitutive dei solidi e dalla loro distribuzione granulometrica ed esaminate le caratteristiche salienti di ciascuno dei processi di interesse. Su tali basi vengono poi definiti i criteri e le procedure di progetto e di verifica delle prestazioni delle apparecchiature in cui essi hanno luogo.

Competenze specifiche

-) Capacità di riconoscere e utilizzare le proprietà della singola particella solida (densità, dimensione, forma, etc.) e della fase particellare (distribuzione granulometrica e medie dimensionali, frazione di vuoto, densità di bulk, etc.) che influiscono positivamente su ciascun processo operazione industriale;
-) capacità di dimensionare le apparecchiature di processo necessarie alle varie operazioni e di calcolare la loro prestazione in condizioni assegnate.

Competenze trasversali

-) Comprensione e utilizzazione a fini ingegneristici delle analogie fra le operazioni unitarie con fluidi e quelle con solidi particellari.

CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Sono richieste conoscenze di chimica generale e scienza e tecnologia dei materiali.

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Competenze specifiche

Il Corso intende dotare gli allievi delle conoscenze di base sui meccanismi ed i processi di corrosione dei materiali metallici, sui metodi di prevenzione e sulla progettazione dei sistemi di protezione.

Sarà trovata una correlazione tra la morfologia dei fenomeni corrosivi ed i meccanismi delle reazioni chimiche ed elettrochimiche ed, infine, verranno esaminati i necessari metodi di inibizione e controllo della corrosione. Particolare attenzione sarà rivolta ai casi tipicamente incontrati nell'ingegneria chimica.

Competenze trasversali

Abilità nell'identificare il tipo di intervento da apportare per una corretta protezione da fenomeni di corrosione delle tipiche apparecchiature chimiche e valutarne il rapporto costo/benefici.

ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

COMPETENZE SPECIFICHE La prima parte del corso mira a fornire solide basi per la comprensione dei meccanismi che regolano organizzazione aziendale (le strutture organizzative e i sistemi operativi) e dell'ambiente in cui l'azienda si trova ad operare (i mercati, la domanda, l'offerta, la produzione, ecc.). La seconda parte, che si concentra sull'economia aziendale, mira a dare agli studenti gli strumenti per poter leggere e riclassificare un bilancio aziendale e per estrarre da esso indici e parametri utili per valutare decisioni d'investimento. **COMPETENZE TRASVERSALI:** Abilità nella modellazione economica dell'azienda. Sviluppo del critical thinking nella risoluzione dei problemi aziendali.

FENOMENI DI TRASPORTO

9 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Il corso può essere seguito proficuamente avendo una buona preparazione scientifica di analisi matematica, con riferimento alle metodiche di risoluzione di equazioni differenziali ordinarie ed alle derivate parziali, nonché di metodi numerici di risoluzione di dette equazioni. La termodinamica è fondamentale per seguire con profitto il corso.

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

L'unità formativa si propone di completare la formazione dello studente nell'ambito dello studio dei fenomeni di trasporto di quantità di moto, energia e materia, con un approccio teso a privilegiare la comprensione dei principi fisici fondamentali, con particolare riferimento alle analogie tra i fenomeni di trasporto di interesse per l'industria di processo ed in particolare per l'industria alimentare.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Conoscere e calcolare l'entità dei flussi di quantità di moto, energia, in particolare energia termica, e materia, correlandoli alle caratteristiche del sistema oggetto di studio.

Conoscere le nozioni di base riguardanti le principali equazioni costitutive grazie alle quali è possibile valutare i profili di quantità di moto e le principali variabili operative nei processi riguardanti la progettazione di sistemi di interesse per l'ingegneria alimentare.

Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi relativi a successive attività rivolte al controllo dei processi, alla simulazione degli stessi ed alla progettazione degli impianti, così come previsto nel seguito dal percorso di studio.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi complessi dell'ingegneria chimica anche utilizzando un approccio interdisciplinare.

FENOMENI DI TRASPORTO NEI SISTEMI ALIMENTARI

9 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Il corso può essere seguito proficuamente avendo una buona preparazione scientifica di analisi matematica, con riferimento alle metodiche di risoluzione di equazioni differenziali ordinarie ed alle derivate parziali, nonché di metodi numerici di risoluzione di dette equazioni. La termodinamica è fondamentale per seguire con profitto il corso.

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

L'unità formativa si propone di completare la formazione dello studente nell'ambito dello studio dei fenomeni di trasporto di quantità di moto, energia e materia, con un approccio teso a privilegiare la comprensione dei principi fisici fondamentali, con particolare riferimento alle analogie tra i fenomeni di trasporto di interesse per l'industria di processo ed in particolare per l'industria alimentare.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire. Conoscere e calcolare l'entità dei flussi di quantità di moto, energia, in particolare energia termica, e materia, correlandoli alle caratteristiche del sistema oggetto di studio.

Conoscere le nozioni di base riguardanti le principali equazioni costitutive grazie alle quali è possibile valutare i profili di quantità di moto e le principali variabili operative nei processi riguardanti la progettazione di sistemi di interesse per l'ingegneria alimentare.

Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi relativi a successive attività rivolte al controllo dei processi, alla simulazione degli stessi ed alla progettazione degli impianti, così come previsto nel seguito dal percorso di studio.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi complessi dell'ingegneria chimica anche utilizzando un approccio interdisciplinare.

METODI QUANTITATIVI PER LA LOGISTICA INDUSTRIALE

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Nozioni di base di algebra lineare e analisi matematica

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso ha come obiettivo quello di fornire le conoscenze necessarie per l'individuazione e la rappresentazione matematica di alcuni dei problemi decisionali dell'industria alimentare. Verranno fornite le conoscenze dei principali modelli di ottimizzazione per la gestione della catena logistica ed in particolare quelli relativi all'organizzazione della produzione e della distribuzione, allo scheduling dei processi e alla gestione delle scorte con particolare attenzione al trattamento dei prodotti deperibili. Verranno altresì fornite le conoscenze delle principali proprietà matematiche dei modelli introdotti e degli algoritmi più recenti ed efficienti per la loro risoluzione esatta ed euristica. Verranno fornite altresì le conoscenze necessarie all'utilizzo di alcuni dei software per la risoluzione di problemi di ottimizzazione.

Competenze specifiche

Il corso è finalizzato al conseguimento delle seguenti conoscenze ed abilità: capacità di formulare problemi per l'ottimizzazione della catena logistica con particolare riferimento all'industria alimentare; capacità di individuare ed utilizzare gli algoritmi più appropriati per le classi di problemi studiati; capacità di progettare algoritmi euristici ad-hoc per le formulazioni introdotte; conoscenza dei principali metodi d'ottimizzazione per la pianificazione, organizzazione, gestione e controllo della produzione con particolare riferimento all'industria alimentare.

Competenze trasversali

Il corso è finalizzato al conseguimento delle seguenti conoscenze ed abilità trasversali: capacità di analisi di un problema reale e abilità nel formularlo; capacità di problem solving ossia di studiare le caratteristiche del problema di ottimizzazione in esame e individuarne le modalità e metodologie di soluzione; capacità di utilizzare i moduli di ottimizzazione di alcuni software per la risoluzione di problemi di programmazione matematica.

MODELLAZIONE E SIMULAZIONE DEI PROCESSI CHIMICI

9 Crediti

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso mira ad esaminare le tecniche di analisi numerica ed il software di calcolo scientifico e di simulazione, utilizzabili per la risoluzione dei modelli matematici, anche complessi, dell'ingegneria chimica e di processo.

Competenze specifiche

-) Risolvere problemi, anche complessi, dell'ingegneria chimica e di processo attraverso l'applicazione di tecniche numeriche;
-) sviluppare modelli matematici ed implementarli in ambienti di calcolo scientifico;
-) simulare processi, apparecchiature ed impianti dell'industria chimica.

Competenze trasversali

-) Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di modelli complessi dell'industria di processo, utilizzando un approccio interdisciplinare;
-) abilità nell'uso avanzato di risorse di calcolo scientifico;
-) abilità alla preparazione di relazioni scientifiche per presentare il lavoro svolto.

PACKAGING E MATERIALI PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Per la comprensione di alcuni argomenti è necessario avere delle conoscenze di base sui materiali, sulla struttura chimica e sulle proprietà diffusionali

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Competenze specifiche

Conoscere i diversi materiali utilizzati nel settore del confezionamento, le loro caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche, le caratteristiche tecnologiche, le principali tipologie di imballaggio che ne derivano e le tipologie di prodotto per i quali essi sono maggiormente utilizzati. Oltre gli aspetti generali e al quadro normativo saranno studiate le principali tecniche adottate per l'imballaggio e le tecnologie per il prolungamento della shelf-life dei prodotti.

Competenze trasversali:

Capacità critiche e di giudizio conseguite attraverso l'analisi dei prodotti alimentari e della loro distribuzione per effettuare o indirizzare le scelte più idonee di confezionamento.

PROCESSI BIOTECNOLOGICI

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Conoscenze di base di: Analisi Matematica, Termodinamica, Principi di Ingegneria Chimica

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Metodi per progettare, gestire, ottimizzare e fare lo scale-up di processi per l'isolamento e la purificazione di bioprodotto di interesse industriale. Generalità sui processi di bioseparazione; Bioprodotto e loro proprietà; Criteri di bioseparazione; Lisi cellulare; Precipitazione; Centrifugazione; Adsorbimento; Filtrazione; Cromatografia; Altri processi di bioseparazione; Esempi di processi industriali.

Competenze specifiche

Al termine del corso gli studenti avranno sviluppato le seguenti competenze:

- avranno compreso i principi di funzionamento dei principali processi per l'isolamento e la purificazione di prodotti biologici (bioseparazione);
- sapranno scegliere, tra quelli trattati, i processi più indicati per la bioseparazione di diverse specie biologiche;
- sapranno individuare e risolvere i problemi tipici dei processi di bioseparazione più comuni;
- sapranno gestire e fare lo scale-up dei più comuni processi di bioseparazione;
- saranno in grado di comunicare e motivare le loro scelte di progettazione a biochimici, microbiologi, medici o ingegneri di altre specialità;
- 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.

Competenze trasversali

Al termine del corso gli studenti avranno sviluppato capacità critica e di giudizio, capacità di collegare conoscenze interdisciplinari, e capacità di "problem solving" mediante l'analisi della struttura, dei requisiti e delle specifiche dei problemi reali che vengono proposti durante il corso e la discussione ragionata dei limiti delle soluzioni industriali oggi disponibili.

REATTORI CHIMICI E BIOCHIMICI

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Conoscenza della Termodinamica e dei Fenomeni di Trasporto che governano i processi dell'Ingegneria Chimica

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze relative alle equazioni cinetiche in eterogeneo (Langmuir-Hinshelwood) e alla progettazione di reattori catalitici eterogenei. Lo studente al termine del corso avrà le competenze necessarie per la progettazione di reattori con fluidodinamica ideale, in condizioni isoterme/non-isoterme e isobare/non-isobare, relativi a trasformazioni di interesse per i diversi settori dell'ingegneria chimica.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Conoscenze

- Conoscere le nozioni di base riguardanti le equazioni cinetiche e i meccanismi di reazioni in eterogeneo.
- Conoscere la scrittura dei bilanci di materia in reattori con fluidodinamica ideale discontinui e in flusso.
- Conoscere i criteri per la scelta del reattore più adatto a condurre un'operazione assegnata.
- Conoscere le equazioni di bilancio di energia in reattori ideali.

Abilità

Applicare le conoscenze acquisite per scegliere il reattore catalitico – isoterma e non isoterma, isobaro e non – più adatto all'operazione assegnata e per progettarlo indicando dimensioni del reattore e/o condizioni operative, con particolare riferimento a sistemi di interesse dell'ingegneria chimica.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Capacità comunicative

Capacità di comprendere e descrivere in modo chiaro i diversi processi di trasformazione che coinvolgono reazioni chimiche catalitiche in eterogeneo.

Capacità di apprendimento

Capacità di applicare criteri logico- matematici per effettuare scelte tra vari casi disponibili

Autonomia nella ricerca di dati e informazioni utili alla soluzione di problemi numerici relativi alle trasformazioni chimiche catalitiche in eterogeneo.

SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Sono richieste conoscenze di chimica generale, chimica organica e scienza e tecnologia dei materiali.

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Competenze specifiche

Il corso si prefigge l'acquisizione, da parte degli studenti: i) dei meccanismi di polimerizzazione e dei più importanti processi di produzione industriale utilizzati; ii) della conoscenza e comprensione delle principali tecniche utilizzate per la caratterizzazione dei materiali polimerici; iii) e della comprensione delle correlazioni esistenti tra struttura molecolare e proprietà dei polimeri.

Competenze trasversali

-) Capacità di definire il tipo di processo da utilizzare per la produzione dei più importanti polimeri commerciali.

SISTEMI ENERGETICI E FONTI RINNOVABILI

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIE

Conoscenza della termodinamica

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base e gli strumenti metodologici per l'analisi dei principali sistemi per la produzione di energia da fonti fossili e rinnovabili (biomasse, energia solare, eolica).

Saranno analizzati sistemi tradizionali e innovativi, e particolare attenzione sarà rivolta all'efficienza energetica, agli impianti cogenerativi e poligenerativi, ai sistemi alimentati da cascami termici industriali, nonché a servizi energetici di interesse industriale: distribuzione fluidi e sistemi di pompaggio.

Si utilizzeranno software commerciali/open source per l'analisi e il dimensionamento di sistemi energetici.

- Competenze specifiche:
 - Comprensione dei principi teorici di base;
 - Comprensione del principio di funzionamento dei principali sistemi energetici;
 - Capacità di calcolare le prestazioni dei sistemi energetici;
 - Capacità di integrare più sistemi energetici in relazione ai bisogni delle utenze
- Competenze trasversali:
 - Autonomia e capacità critica nella soluzione di problemi numerici sui sistemi energetici;
 - Abilità nell'interpretazione critica dei risultati;
 - Capacità di collaborazione all'interno di gruppi di lavoro;
 - Capacità di comparare differenti soluzioni impiantistiche;
 - Abilità di integrare diversi sistemi energetici a seconda delle necessità dell'utente finale.

Università della Calabria 2026/2027

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA CHIMICA

Ingegneria chimica (LM-22 R)

CHIMICA INDUSTRIALE E DEI PROCESSI SOSTENIBILI

9 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Conoscenze di base di Termodinamica, Fondamenti dei Processi Chimici, Fenomeni di Trasporto, Progettazione di Apparecchiature per l'Industria Chimica e Reattori Chimici

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Conoscenze di base di Termodinamica, Fondamenti dei Processi Chimici, Fenomeni di Trasporto, Progettazione di Apparecchiature per l'Industria Chimica e Reattori Chimici

DINAMICA E CONTROLLO DEI PROCESSI CHIMICI

9 Crediti

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Gli obiettivi formativi si riferiscono ai seguenti risultati di apprendimento attesi.

Competenze specifiche:

-) conoscenza degli strumenti per l'analisi dinamica di processi anche complessi dell'ingegneria chimica;
-) conoscenza delle tecniche di controllo di processo convenzionale ed avanzato e delle loro problematiche principali
-) abilità nella valutazione della stabilità del sistema di controllo e nell'identificazione dei controllori più idonei alla gestione ed operazione ottimale di unità di processo
-) capacità di progettazione di sistemi di controllo ottimali sia per unità singole che per apparecchiature multistadio.

-) abilità nella simulazione dinamica di processo come ausilio nell'analisi di transitori di processo e nella progettazione di sistemi di controllo.

Competenze trasversali:

-) capacità critiche e di giudizio nella risoluzione di problemi di progettazione
-) capacità di comunicare in forma scritta (relazione) e orale
-) capacità di lavorare in piccoli gruppi

FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE

6 Crediti

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici per consentire l'utilizzo delle tecniche di fluidodinamica computazionale (CFD Computational Fluid Dynamics) nei diversi ambiti e campi di applicazione. L'obiettivo principale del corso è l'acquisizione di competenze e capacità nella gestione dell'intera fase di progettazione del processo computazionale che, partendo dall'analisi del problema, attraverso la modellazione, arriva fino alla valutazione critica dei risultati ed alla eventuale revisione del modello utilizzato, privilegiando, in tal modo, la figura dell'analista rispetto a quella del semplice utilizzatore di codici di calcolo CFD.

Competenze specifiche

-) Comprensione dei principi teorici di base
-) Comprensione delle metodologie numeriche
-) Capacità critica di interpretazione dei risultati delle simulazioni numeriche
-) Comprensione dei principali modelli di turbolenza
-) Capacità di progettare e gestire un processo di simulazione numerica nei suoi passi fondamentali
-) Capacità di utilizzare in maniera critica un codice commerciale di fluidodinamica per la simulazione di fenomeni fluidodinamici di interesse nell'ingegneria chimica.
-) Capacità di sviluppare algoritmi di base di fluidodinamica

Competenze trasversali

-) Autonomia nella modellazione di un problema fisico;
-) capacità di collaborazione all'interno di gruppi di lavoro;
-) capacità di sintetizzare i risultati delle analisi all'interno di un elaborato tecnico;

IMPIANTI CHIMICI

12 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Conoscenza delle principali operazioni unitarie e delle caratteristiche termodinamiche e cinetiche delle reazioni chimiche; conoscenza dei metodi di calcolo delle singole apparecchiature.

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso si propone di trasmettere agli allievi gli strumenti che consentono la comprensione del funzionamento degli impianti chimici e le metodologie che presiedono alla loro progettazione.

Competenze specifiche

-) Capacità di organizzare e praticare la sequenza gerarchica delle decisioni progettuali alla base del processo chimico;
-) calcolo di apparecchiature ed utilities e scelta fra le alternative di processo alla luce dell'analisi economica;
-) integrazione energetica dello schema di processo.

Competenze trasversali

-) Capacità di ricercare dati, correlazioni e ogni altra informazione necessarie alla elaborazione del progetto concettuale di un impianto chimico;
-) utilizzazione di software per la progettazione assistita di processi ed apparecchiature dell'industria chimica;
-) capacità di definire l'impatto economico delle soluzioni tecniche proposte;
-) capacità di elaborare relazioni tecniche sull'attività di progetto.

INGEGNERIA CHIMICA AMBIENTALE

6 Crediti

PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Conoscenza delle principali operazioni unitarie e delle caratteristiche termodinamiche e cinetiche delle reazioni chimiche; conoscenza dei metodi di calcolo delle singole apparecchiature.

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso si propone di trasmettere agli allievi gli strumenti che consentono la comprensione del funzionamento degli impianti chimici e le metodologie che presiedono alla loro progettazione.

Competenze specifiche

-) Capacità di organizzare e praticare la sequenza gerarchica delle decisioni progettuali alla base del processo chimico;
-) calcolo di apparecchiature ed utilities e scelta fra le alternative di processo alla luce dell'analisi economica;
-) integrazione energetica dello schema di processo.

Competenze trasversali

-) Capacità di ricercare dati, correlazioni e ogni altra informazione necessarie alla elaborazione del progetto concettuale di un impianto chimico;
-) utilizzazione di software per la progettazione assistita di processi ed apparecchiature dell'industria chimica;
-) capacità di definire l'impatto economico delle soluzioni tecniche proposte;
-) capacità di elaborare relazioni tecniche sull'attività di progetto.

INGEGNERIA CHIMICA AMBIENTALE

6 Crediti

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Gli obiettivi formativi del corso mirano a fornire agli studenti una solida comprensione teorica e pratica delle sfide e delle soluzioni legate alla sostenibilità ambientale nell'ambito dell'ingegneria chimica. Il corso è progettato per sviluppare competenze chiave, conoscenze e capacità di problem solving necessarie per affrontare le complesse questioni ambientali associate alle attività industriali e alla società in generale.

Competenze specifiche

- Comprensione dei concetti di base della sostenibilità ambientale, inclusa l'importanza dell'equilibrio tra sviluppo economico, protezione ambientale e benessere sociale.
- Analisi dell'impatto antropico sull'ambiente, riconoscendo le principali fonti di inquinamento e i loro effetti su aria, acqua e suolo.
- Acquisizione delle conoscenze sulle tecnologie e sui processi di trattamento delle acque reflue, incluse le metodologie di dimensionamento e di funzionamento dei sedimentatori e dei digestori aerobici.
- Applicazione dei principi ingegneristici per la progettazione e l'ottimizzazione di sistemi di filtrazione, con particolare attenzione alle normative vigenti sugli scarichi.
- Esplorare il ciclo dei rifiuti, comprendendo le strategie per la riduzione, il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali.
- Valutazione delle tecnologie di smaltimento dei rifiuti, come discariche, inceneritori e impianti di compostaggio, in termini di efficienza, impatto ambientale e conformità normativa.
- Studio dei fenomeni di inquinamento atmosferico, come l'effetto serra e la distruzione dell'ozono, e le loro implicazioni globali e locali.
- Progettare e valutare sistemi di controllo dell'inquinamento atmosferico, utilizzando principi di dispersione degli inquinanti e tecnologie di separazione per la riduzione degli inquinanti emessi.

Competenze Trasversali

- Sviluppare capacità analitiche e di problem solving applicabili a contesti reali, attraverso esercitazioni pratiche e studi di caso.
- Promuovere la consapevolezza ambientale e l'etica professionale nell'ambito dell'ingegneria chimica, con l'obiettivo di contribuire attivamente alla transizione verso sistemi più sostenibili.

OTTIMIZZAZIONE E SIMULAZIONE AVANZATA DEI PROCESSI CHIMICI

6 Crediti

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

Il corso mira ad illustrare le metodologie e le tecniche per simulare ed ottimizzare processi, apparecchiature ed impianti dell'industria chimica.

Competenze specifiche

-) Simulare processi, apparecchiature ed impianti, anche complessi, dell'ingegneria chimica e di processo;
-) ottimizzare processi ed apparecchiature industriali attraverso l'uso di codici di ottimizzazione;
-) progettare ed ottimizzare apparecchiature ed impianti chimici attraverso l'uso di un simulatore di processo.

Competenze trasversali

-) abilità nell'uso avanzato di risorse di calcolo scientifico;
-) abilità alla preparazione di relazioni scientifiche per presentare il lavoro svolto;

SICUREZZA NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO

6 Crediti

OBIETTIVI FORMATIVI (IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI) / LEARNING OUTCOMES

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.

Competenze specifiche

Il corso, attraverso il supporto di libri, testi specifici e normative internazionali nel campo, cercherà di fornire allo studente la capacità di comprendere quali siano i

pericoli e i rischi di un'attività industriale al fine di giungere al perfezionamento di un livello di sicurezza accettabile per la compatibilità territoriale dell'attività industriale analizzata.

Lo studente imparerà le 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.

Competenze trasversali

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.

Lo studente inoltre acquisirà la sufficiente capacità di giudizio sulla valutazione della sicurezza di un impianto, ai fini della salvaguardia della vita umana, dell'ambiente e della realtà produttiva.

In questo corso lo studente apprenderà i termini base e ricorrenti del linguaggio dell'ingegneria della sicurezza, raggiungendo la capacità di colloquiare, trasferendo informazioni e comprendendo quelle che gli vengono descritte da un collega tecnico.

Le competenze e le conoscenze apprese durante il corso di Sicurezza nell'Industria di Processo renderanno lo studente capace di affrontare i problemi della sicurezza di attività antropiche produttive, nel rispetto delle normative vigenti.