

**Decreto Rettore**

Emanazione del Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica classe L 9

**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 extracurriculari 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 extracurriculari e di adeguare la disciplina dei tirocini curriculari al testo aggiornato del relativo regolamento di Ateneo;

**RICHIAMATA** la delibera dell'11 aprile 2025 con la quale il Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica ha proposto modifiche al Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica;

**CONSIDERATO** che il Senato Accademico, nella seduta del 22 aprile 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 29 aprile 2025;

**CONSIDERATO** infine, che il Direttore della Direzione Affari Generali e Attività Negoziabile, 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 in Ingegneria Chimica, classe L-9, 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**

**Regolamento didattico del**  
**Corso di Laurea in INGEGNERIA CHIMICA**  
L-9 - Ingegneria industriale

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

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento	27
Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale	28
TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI	29
Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento	29
Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse	30
TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI	31
Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio	31
Art. 35 - Norme finali e rinvii	32

**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 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.

*Nota:*

*Nel presente Regolamento i termini relativi a persone compaiono solo al maschile. Si riferiscono indistintamente a persone di genere femminile e maschile. Si è rinunciato a formulazioni rispettose dell'identità di genere per non compromettere la leggibilità del testo e soddisfare l'esigenza di semplicità dello stesso.*

**Art. 2 - Tabella di sintesi**

Università	Università della CALABRIA
Dipartimento	Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - DIMES
Nome del corso in italiano	Ingegneria Chimica
Nome del corso in inglese	Chemical Engineering
Classe	L-9 (Ingegneria industriale)
Lingua in cui si tiene il corso	Italiano
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="https://corsi.unical.it/It-lmcu/ingegneria-chimica/">https://corsi.unical.it/It-lmcu/ingegneria-chimica/</a>
Tasse	<a href="https://www.unical.it/didattica/isciversi-studiare-laurearsi/">https://www.unical.it/didattica/isciversi-studiare-laurearsi/</a>
Modalità di svolgimento	Corso di studio convenzionale

**Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio**

1. Il corso di laurea triennale in Ingegneria Chimica ha come scopo la formazione di una figura professionale con un'elevata padronanza dei metodi e dei contenuti scientifici propri dell'ingegneria di processo capace di utilizzare le trasformazioni chimico-fisiche della materia nella progettazione di processi e/o prodotti e nella gestione dei sistemi di trasformazione industriali. La preparazione multidisciplinare è mirata a formare una figura professionale trasversale, il cui campo d'azione va da settori tradizionali, come quello chimico e petrolchimico, a

tutti i settori in cui si operano processi di trasformazione, come ad esempio alimentare, biotecnologico, farmaceutico e cosmetico, produzione di energia, sviluppo e produzione di materiali innovativi, fino alla sicurezza industriale ed alle tecnologie per la salvaguardia dell'ambiente.

2. Ciò può essere pienamente raggiunto con la proposta dell'offerta formativa basata su un percorso di studi triennale e magistrale in ingegneria chimica, organizzati in curricula.

L'offerta formativa del percorso di studi triennale in ingegneria chimica è, attualmente, organizzata in tre curricula: "indirizzo processi", "indirizzo alimentare e biotecnologie", "indirizzo materiali".

- L'indirizzo 'processi' mira a formare una figura professionale più versatile e ad ampio spettro di possibilità occupazionali nell'ambito dell'ingegneria di processo, con particolare riferimento ai settori di consolidata competenza dell'ingegneria chimica.
  - L'indirizzo 'alimentare e biotecnologie' è rivolto alla formazione di una figura professionale, parimenti versatile e ad ampio spettro di possibilità occupazionali nell'ambito dell'ingegneria di processo, orientata all'innovazione in campo industriale e tecnologico, che, grazie all'approfondimento delle tematiche proprie dell'ingegneria alimentare e delle biotecnologie, sarà ulteriormente esperta nella valorizzazione e, più specificamente, nella cosiddetta 'seconda trasformazione' delle materie prime alimentari nonché nelle trasformazioni in ambito biotecnologico.
  - L'indirizzo 'materiali' è rivolto alla formazione di una figura professionale parimenti versatile e ad ampio spettro di possibilità occupazionali nell'ambito dell'ingegneria di processo, con in più uno specifico riferimento all'approfondimento delle tematiche proprie dell'ingegneria dei materiali.
4. Gli obiettivi formativi sono conseguiti attraverso specifiche attività formative finalizzate a far acquisire agli studenti uno spettro abbastanza ampio e diversificato di competenze che consentano loro di affrontare, con la prosecuzione naturale nel previsto percorso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, le problematiche professionali caratterizzate da un più elevato livello di complessità. Nel contempo la figura professionale formata ha la possibilità di inserirsi da subito nel mondo del lavoro con un bagaglio tecnico adeguato ad affrontarne le sfide tecnologiche e a seguirne le evoluzioni.
  5. Scopo del corso di Laurea in Ingegneria Chimica è, quindi, la formazione di un tecnico con un'elevata padronanza dei metodi e dei contenuti scientifici propri dell'ingegneria di processo applicata con maggior dettaglio ai settori dell'industria alimentare e delle biotecnologie, nonché agli ambiti propri dell'ingegneria dei materiali già presente da tempo in curricula formativi europei ed extraeuropei.
  6. Il laureato in Ingegneria Chimica, indipendentemente dall'indirizzo prescelto, è votato all'innovazione di processo e di prodotto e risponde all'esigenza di innovazione e competitività che caratterizzano l'industria di processo nelle sue molteplici declinazioni.
  7. Nel corso di laurea in Ingegneria Chimica hanno un ruolo fondamentale le attività formative di base, così come l'integrazione tra le conoscenze interdisciplinari, provenienti da diversi ambiti disciplinari e dalle aree dell'Ingegneria Industriale, con le indispensabili conoscenze caratterizzanti l'Ingegneria Chimica e di processo. Tali conoscenze consentiranno al laureato in Ingegneria Chimica di trasferire concetti e metodologie tipicamente ingegneristici ai processi di trasformazione nei diversi ambiti produttivi dell'industria chimica e di processo con riferimento a tutti e tre gli indirizzi proposti. Le conoscenze caratterizzanti l'Ingegneria dei Materiali, infine,

consentiranno al laureato junior di Ingegneria Chimica di caratterizzare i materiali e le materie prime in funzione delle relative produzioni industriali per operare efficacemente nel product/process design. Le competenze vengono completate con le conoscenze caratterizzanti l'Ingegneria Meccanica che completa la formazione di Ingegnere Industriale propria della classe di Laurea.

8. La Laurea in Ingegneria Chimica consente di proseguire gli studi attraverso l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, articolata nei due indirizzi 'processi' ed 'alimentare'. È possibile scegliere l'uno o l'altro indirizzo in maniera assolutamente indipendente da quanto scelto nel corso di Laurea triennale. L'accesso ad altri percorsi di Laurea Magistrale è comunque possibile ed è vincolato ai relativi requisiti di accesso.

#### **Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali**

1. Il Corso di Studi mira a fornire solide conoscenze e competenze alla base della figura di Ingegnere Chimico junior.
2. Funzione in un contesto di lavoro.

All'ingegnere chimico saranno demandati funzioni e ruoli quali:

- l'ingegnere di processo: con compiti di gestione di processi di trasformazione industriale delle materie prime per l'ottenimento di prodotti innovativi, garantendo il soddisfacimento dei requisiti di qualità, sicurezza e sostenibilità;
- il progettista di processo e di prodotto: un ruolo che necessita di strumenti di analisi evoluti e moderni per attuare il miglioramento delle tecnologie esistenti e per rendere possibile l'innovazione di processo e di prodotto;
- il responsabile di produzione: con compiti nella gestione in sicurezza della filiera di trasformazione dal ricevimento e stoccaggio delle materie prime, fino alla lavorazione, allo stoccaggio e alla distribuzione dei prodotti;
- Il ricercatore industriale, in collaborazione con chimici, biologi e biotecnologi, con funzioni di esperto nell'ingegnerizzazione e lo scale-up di risultati di laboratorio, nello sviluppo di processi e tecnologie per ottenere prodotti industriali innovativi che rispondano alle specifiche richieste dalle normative e dal mercato.
- previa acquisizione di competenze di livello più avanzato, ad esempio tramite master e corsi di perfezionamento ovvero completando gli studi di livello magistrale, può svolgere funzioni dirigenziali come il direttore di stabilimento o nel management aziendale.

3. Competenze associate alla funzione.

Nello svolgimento della funzione, il laureato in Ingegneria Chimica, oltre alle competenze proprie della classe di laurea L-9, utilizza, specificamente, le conoscenze, le competenze e le abilità associate:

- alle relazioni tra i fondamenti chimici e le proprietà delle sostanze e le trasformazioni per reazione chimica che le coinvolgono;

- all'applicazione dei concetti della termodinamica e dei principi di conservazione (di quantità di moto, di energia e di materia) per la caratterizzazione dei composti industriali e delle loro miscele e per definire la fluidodinamica ed i bilanci di materia ed energia nei processi industriali;
- alla definizione dei principi e dei metodi coinvolti nella produzione di prodotti finiti e alla identificazione degli effetti che le condizioni operative utilizzate in un processo di trattamento hanno sulla qualità e la sicurezza;
- all'individuazione delle tecnologie e dei processi industriali richiesti per ingegnerizzare processi su scala da laboratorio ed ottenere un determinato prodotto su scala industriale, oltre che alla progettazione di ciascuna unità di processo, intesa come costituente essenziale di un impianto di produzione.
- alla digitalizzazione dei processi industriali attraverso abilità nell'uso di strumenti e metodi aggiornati, accelerando lo sviluppo di nuove idee e l'ottimizzazione o il potenziamento di impianti esistenti.
- alla realizzazione di studi statistici, di elaborazione dati e sviluppo modelli a partire da misure di laboratorio o su impianti industriali.

#### 4. Sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea triennale della classe ricadono sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. Gli ambiti prevalenti sono quelli dell'innovazione, dello sviluppo e della conduzione della produzione, della progettazione, della pianificazione e della programmazione, della gestione e della logistica.

Il laureato in ingegneria chimica ha pertanto ampie possibilità occupazionali, ad esempio, presso:

- industrie chimiche e petrolchimiche, alimentari, farmaceutiche, di prodotti chimici e materiali avanzati;
- impianti di conversione energetica e utilizzo di fonti rinnovabili;
- impianti di riciclo, riutilizzo e valorizzazione di reflui e rifiuti;
- industria dei materiali da costruzione, di produzione e trasformazione di materie plastiche e composite, per l'additive manufacturing;
- società di sviluppo prodotti in ambito biotecnologico e biomedicale;
- aziende di produzione, trasformazione, trasporto, conservazione e distribuzione di sostanze e materiali;
- strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al controllo ambientale, alla qualità e alla sicurezza industriale e dei prodotti;
- laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende e di enti pubblici e privati.

#### **Art. 5 - Aspetti organizzativi**

1. L'Organo Collegiale di gestione del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica è il "Consiglio Unificato del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica" (di seguito Consiglio).

Il Consiglio è costituito:

- 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;
- dai ricercatori che nei Corsi di Studio svolgono la loro attività didattica integrativa principale, in accordo alla programmazione didattica annuale dei Dipartimenti;
- dai professori a contratto;
- dai rappresentanti degli studenti.

3 Il Consiglio:

- propone il Regolamento didattico del Corso di laurea e le relative modifiche;
- 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;
- propone il Manifesto degli Studi;
- propone gli insegnamenti da attivare nell'anno accademico successivo e le relative modalità di copertura;
- esamina e approva i piani di studio individuali degli studenti;
- organizza le attività didattiche secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

4 La composizione del Consiglio 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. Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo (si veda a tale riguardo l'Art. 8). Inoltre, si richiedono capacità di logica matematica, di comprensione verbale e di sintesi di un testo scritto, attitudine ad un approccio metodologico e conoscenze scientifiche di base di matematica, fisica e chimica.
2. Nell'ambito della matematica si presuppone la conoscenza dei seguenti concetti e nozioni: elementi di logica, teoria degli insiemi, numeri reali e retta reale, algebra (potenze, radicali, calcolo letterale, polinomi, equazioni e disequazioni di primo e secondo grado in un'incognita), esponenziali e logaritmi, elementi di geometria euclidea (figure geometriche piane e calcolo del loro perimetro e della loro area, figure geometriche solide e calcolo del

loro volume e dell'area della loro superficie), elementi di geometria analitica (coordinate cartesiane nel piano, equazione di una retta, equazione delle coniche), elementi di trigonometria (angoli e loro misura, seno e coseno di un angolo e loro proprietà).

3. Per le conoscenze fisiche si richiede che lo studente conosca le grandezze scalari e vettoriali; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la legge d'inerzia, la legge di Newton e il principio di azione e reazione; è necessario, inoltre, che lo studente sia a conoscenza dei principi fondanti della meccanica dei fluidi e della conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto per un sistema di due punti materiali. Conosca le differenze tra il moto rettilineo e quello circolare e sappia individuare le caratteristiche fisiche di un moto periodico. Infine, conosca la forza di gravitazione universale, la forza peso e la forza di Coulomb.
4. Per quanto riguarda la chimica le conoscenze richieste sono quelle di base, in particolare: struttura della materia, simbologia chimica, nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni
5. L'accesso all'immatricolazione e la verifica della preparazione iniziale avviene mediante il Test On Line CISIA (TOLC-I).
6. Gli Obblighi formativi aggiuntivi (OFA) saranno assegnati agli studenti per i quali i risultati del TOLC-I dovessero evidenziare insufficienze nelle aree tematiche di cui è composto il test. Maggiori dettagli sul calcolo del punteggio, sulla soglia minima di sufficienza, sui vincoli imposti agli studenti assegnatari di OFA, e sulle modalità di estinzione degli OFA sono riportati nel bando di ammissione al Corso di Laurea in Ingegneria Chimica.
7. Gli accessi al Corso di Laurea sono programmati dall'Università della Calabria, secondo quanto previsto dalla legge n.264 del 2 agosto 1999. Il numero degli studenti ammissibili ad essere iscritti al primo anno è deliberato annualmente dal Senato accademico, tenuto conto della proposta relativa all'utenza sostenibile approvata dal Consiglio di Dipartimento, sentito il Consiglio del Corso di laurea.
8. Il bando di ammissione al Corso di Laurea, pubblicato - per ciascun anno accademico - sul portale di Ateneo, nella sezione dedicata all'ammissione, <https://www.unical.it/didattica/isciversi-studiare-laurearsi/ammissioni/>, prevede la selezione dei candidati in due distinte fasi: ammissione anticipata (prima fase) e ammissione standard (seconda fase), alle quali può seguire un'eventuale terza fase.
9. La prima fase offre l'opportunità agli studenti iscritti all'ultimo anno degli istituti di scuole secondarie di secondo grado di poter concorrere ad un'aliquota dei posti riservati al corso di laurea in Ingegneria Chimica. Gli studenti che alla luce del punteggio ottenuto nel TOLC-I sulla base dei criteri stabiliti nel bando di ammissione anticipata saranno valutati in posizione utile in graduatoria avranno priorità nell'immatricolazione. Nel bando di ammissione sono precisate le modalità da seguire, i criteri di selezione (ossia il punteggio minimo necessario per concorrere all'ammissione), i tempi e le procedure previste per poter beneficiare dell'opportunità di immatricolarsi anticipatamente al corso di laurea. I criteri di selezione e le eventuali modalità di attribuzione degli OFA sono deliberati, per ciascun anno accademico, dal Consiglio di Dipartimento, su proposta del Consiglio di corso di studi.
10. Nel corso della seconda fase, regolamentata dal bando di ammissione pubblicato - per ciascun anno accademico - sempre sul portale di Ateneo nella sezione dedicata all'ammissione, i candidati che aspirino ad

ottenere l'ammissione al corso di laurea in Ingegneria Chimica concorreranno, sulla base del punteggio ottenuto nel test TOLC-I.

11. Nel caso in cui, al termine della seconda fase di ammissione, il corso di Laurea dovesse ancora presentare disponibilità di posti, si potrà procedere ad un'eventuale riapertura del bando di ammissione (terza fase). Nel bando di ammissione sono precisate le modalità da seguire, i criteri di selezione, i tempi e le procedure previste per usufruire della possibilità di concorrere alla terza fase di ammissione al corso di laurea. Si precisa che alla terza fase di ammissione potranno concorrere i soli candidati che abbiano sostenuto, presso qualsiasi sede universitaria aderente al CISIA, il TOLC-I. I candidati concorreranno sulla base del punteggio ottenuto nel test TOLC-I.

#### **Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione iniziale**

Il TOLC-I consiste in una prova on line, svolta in presenza o da remoto, e consta di 50 quesiti a risposta multipla. Ogni quesito presenta 5 possibili risposte, delle quali una sola è corretta. Il TOLC-I contiene domande sui seguenti argomenti:

- Matematica (20 quesiti);
- Logica (10 quesiti);
- Scienze (10 quesiti);
- Comprensione verbale (10 quesiti).

Alle suddette sezioni si aggiunge quella relativa alla conoscenza della Lingua Inglese, composta da 30 quesiti, non considerati nel calcolo del punteggio necessario per l'ammissione al corso di laurea in Ingegneria Chimica o per l'attribuzione di eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).

La valutazione delle prove si effettua sulla base del seguente criterio:

- 1 punto per ogni risposta esatta;
  - meno 0,25 punti per ogni risposta sbagliata;
  - 0 punti per ogni risposta non data.
2. La partecipazione al TOLC-I è consentita ai soli candidati che si siano regolarmente iscritti attraverso il sito <http://www.cisiaonline.it>, secondo modalità e termini previsti dal Regolamento CISIA. Tutte le informazioni sulle date, le scadenze ufficiali e le modalità di erogazione del TOLC-I sono riportate sul sito <http://www.cisiaonline.it> o consultando il portale di Ateneo, [www.unical.it](http://www.unical.it), nella sezione dedicata all'ammissione ([www.unical.it/ammissione](http://www.unical.it/ammissione)).
  3. Gli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) sono attribuiti agli studenti i cui risultati ottenuti al TOLC-I dovessero evidenziare carenze nelle aree tematiche di cui è costituito il Test. Tutti i dettagli sul calcolo del punteggio, sulla soglia minima di sufficienza, sui vincoli imposti agli studenti assegnatari di OFA sono riportati nel bando di

ammissione al Corso di Laurea in Ingegneria Chimica.

Gli studenti ai quali venga attribuito l'OFA dovranno frequentare specifici precorsi focalizzati sul recupero delle lacune emerse dal test, organizzati nel mese di settembre dall'Ateneo.

Maggiori informazioni sui pre-corsi si trovano al seguente link <https://www.unical.it/didattica/orientamento/pre-corsi/>

Per l'assolvimento dell'OFA è necessario superare le specifiche prove di verifica che saranno organizzate al termine dei pre-corsi. Coloro i quali non avranno assolto l'OFA entro il primo anno di corso, non potranno sostenere esami del secondo e del terzo anno, fino all'estinzione dello stesso.

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

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria Chimica coloro i quali siano in possesso di titolo di studio conseguito all'estero e ritenuto idoneo secondo la normativa vigente.
2. Gli studenti non UE non stabilmente residenti in Italia e richiedenti visto 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, salvo ulteriori esoneri ed eccezioni previste dalla normativa.
3. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'art. 7 del Regolamento studenti.

### **TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI**

#### **Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso**

1. Il corso di laurea in Ingegneria Chimica ha come scopo la formazione di una figura professionale con un'elevata padronanza dei contenuti propri dell'ingegneria di processo capace di utilizzare le trasformazioni chimico-fisiche della materia nella progettazione di processi e/o prodotti e nella gestione dei sistemi di trasformazione industriali.

In accordo con gli obiettivi formativi qualificanti caratteristici della classe di laurea in Ingegneria Industriale, L-9, in cui è inquadrato il corso di studio, i laureati dovranno:

- acquisire un'adeguata preparazione di base in riferimento agli approcci e ai metodi propri della matematica e delle altre scienze di base ed essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per interpretare, descrivere e risolvere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere, in maniera appropriata, gli aspetti metodologico-operativi dell'ingegneria industriale e, approfonditamente, quelli dell'ingegneria di processo e delle trasformazioni delle materie prime, dimostrando di essere capaci di identificare, formulare e risolvere problemi di interesse reale, utilizzando sistemi, metodi e tecnologie aggiornati e moderni;

- conoscere gli elementi principali di un ciclo produttivo, le funzionalità di macchine e strumenti di controllo;
  - essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi nel campo della trasformazione industriale;
  - essere capaci di analizzare ed interpretare i dati raccolti da prove sperimentali condotte su sistemi reali e di proporre soluzioni ingegneristiche avanzate per la risoluzione di problemi di interesse pratico nel settore delle trasformazioni chimiche;
  - avere capacità relazionali e decisionali;
  - essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, oltre che in italiano, anche in lingua inglese.
3. Le attività formative e i relativi risultati di apprendimento attesi sono riportati nell'allegato 2.

#### **Art. 10 - Descrizione del percorso formativo**

1. Il percorso formativo, nel primo anno, si focalizza sulle discipline di base appartenenti all'area di apprendimento di base Matematica e Informatica ed all'area di apprendimento di base Fisica e Chimica. A questi insegnamenti è affidato il compito di portare gli studenti ad un livello di utilizzo degli strumenti della matematica e delle altre scienze di base adeguato all'interpretazione e descrizione dei problemi tipici dell'ingegneria chimica e di processo e ad una migliore comprensione di un testo scientifico.
2. La formazione è successivamente orientata verso contenuti più specialistici, appartenenti alle aree di apprendimento caratterizzanti Ingegneria Chimica ed Ingegneria dei Materiali e relativi allo studio degli aspetti termodinamici, dei fenomeni di trasporto (quantità di moto, energia e materia), dell'analisi dei dati sperimentali, della progettazione delle operazioni unitarie e degli aspetti legati alla conoscenza ed alla sicurezza dei processi industriali ed alle proprietà dei materiali.
3. La preparazione è completata con conoscenze nell'area caratterizzante Ingegneria Meccanica e di apprendimento affine-Materie di ambito ingegneristico.
4. Durante la loro formazione gli studenti hanno la possibilità di scegliere uno dei tre percorsi formativi proposti, uno orientato verso l'ambito processi, l'altro verso gli ambiti alimentare e biotecnologico, il terzo verso il settore materiali, basati su corsi appartenenti alle aree di apprendimento caratterizzante-Ingegneria Chimica ed Ingegneria dei Materiali ed apprendimento affine. Infine, lo studente ha a disposizione una quota di crediti formativi da acquisire attraverso corsi a scelta suggeriti, in base al percorso, secondo un criterio di scelta prioritaria finalizzata a perfezionare le competenze dell'indirizzo specifico, con l'obiettivo di completare o arricchire la formazione sia in vista di una successiva Laurea Magistrale, sia in vista di una occupazione; è prevista l'opportunità di utilizzare 6 CFU a scelta per svolgere un tirocinio presso le Aziende convenzionate con il Dipartimento. Resta possibile, come previsto dalla normativa, la possibilità di optare per corsi a scelta non prioritari per l'indirizzo, suggeriti sulla base dell'offerta formativa proposta, ovvero di optare per i corsi disponibili in Ateneo.

5. La formazione è completata dalla verifica della conoscenza della lingua inglese ed una prova finale in cui lo studente approfondisce un problema/aspetto trattato nel corso dei propri studi.

Gli studenti del corso di laurea in Ingegneria Chimica dovranno acquisire conoscenze relative ai diversi aspetti dell'ingegneria industriale e, in particolare, dell'ingegneria di processo. Tali conoscenze consentiranno al laureato in Ingegneria Chimica:

- di trasferire concetti e metodologie tipicamente ingegneristici ai diversi processi di trasformazione in ambito chimico e, in più, negli ambiti specifici alimentare, biotecnologico e materiali;
- di caratterizzare i materiali e le materie prime e le relative produzioni industriali;
- di saper progettare e gestire componenti, sistemi e processi di trasformazione industriale
- di operare efficacemente nel product/process design.

7. L'offerta didattica complessiva è programmata armonizzando opportunamente le diverse attività formative (di base, caratterizzanti, affini).

In particolare, con riferimento agli ambiti disciplinari di base e comprendenti gli insegnamenti di matematica, informatica, fisica e chimica, ci si pone l'obiettivo fondamentale di fornire agli studenti un approccio basato su solide conoscenze necessarie per utilizzare gli strumenti matematici dell'ingegneria e per comprendere i principali fenomeni fisici e chimici, consentendo, così, di interpretare, descrivere e risolvere i problemi dell'ingegneria.

Con riferimento al settore specifico dell'ingegneria industriale, l'analisi sarà rivolta essenzialmente a discipline caratterizzanti gli ambiti disciplinari tradizionali dell'ingegneria chimica, dell'ingegneria dei materiali e dell'ingegneria meccanica. Gli insegnamenti incardinati in tali ambiti disciplinari consentiranno di acquisire adeguate conoscenze inerenti agli aspetti metodologico-operativi tipici dell'ingegneria di processo e permetteranno di identificare, formulare e risolvere problemi di interesse reale, utilizzando sistemi, metodi e tecnologie aggiornati e moderni. In ciascun insegnamento, adeguato spazio sarà, pertanto, dato alla conoscenza degli ultimi sviluppi tecnologici del settore industriale chimico, di processo in generale, e più in dettaglio alimentare, biotecnologico e dei materiali.

Le conoscenze che caratterizzano il percorso formativo saranno acquisite al secondo ed al terzo anno con l'erogazione dei corsi tipici dell'ambito dell'ingegneria chimica.

Con riferimento all'area delle discipline affini, giova ricordare che a quest'area afferiscono gli insegnamenti che si ritengono necessari per lo sviluppo delle capacità trasversali. Particolare attenzione è rivolta a discipline proprie dell'ingegneria industriali e dell'ingegneria civile, comuni ai tre curricula, cui si aggiungono discipline più pertinenti per ciascun percorso.

In definitiva, il laureato in Ingegneria Chimica acquisirà conoscenze di base della matematica, della fisica, della chimica e dell'informatica che lo metteranno in grado di comprendere e utilizzare tali strumenti metodologici in ambiti diversi caratterizzanti l'ingegneria di processo. Sarà in grado di comprendere i contenuti di testi e pubblicazioni scientifiche del settore dell'ingegneria ed avrà quindi le capacità di riconoscere e risolvere problemi ingegneristici di base, formalizzando e implementando algoritmi e metodologie per la soluzione di problemi elementari. Sarà, inoltre, capace di scegliere correttamente componenti e sottosistemi inerenti alle varie applicazioni dell'ingegneria industriale, con particolare riferimento a quelle più proprie del settore chimico e, in aggiunta, nel

dettaglio, dei settori alimentare e biotecnologico e dei materiali, individuando le soluzioni tecnologiche che meglio si adattano al caso specifico di sua competenza.

8. I corsi previsti dal percorso di studi sono strutturati in modo che le conoscenze e la capacità di comprensione delle tematiche del settore dell'ingegneria industriale e più in particolare dell'ingegneria di processo, siano adeguatamente corredate da attività dedicate all'applicazione pratica di tali conoscenze e capacità. In particolare, tali attività comprenderanno esercitazioni di carattere applicativo, attività di laboratorio e attività di progetto sia individuale che di gruppo, con studio di problematiche tipiche dell'ingegneria chimica e illustrazione di esempi significativi inerenti all'evoluzione delle tecnologie e delle produzioni. Particolare enfasi sarà posta nell'analisi critica di diversi 'case studies' di interesse reale, alla valutazione di diverse alternative progettuali e all'individuazione, in funzione del particolare problema da risolvere, delle cosiddette Best Available Technologies (BAT). Il laureato in Ingegneria Chimica, pertanto, acquisirà la capacità di applicare le conoscenze di base maturate e di comprendere, identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria utilizzando sistemi, metodi e tecnologie efficienti e innovativi; scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione nello sviluppo di progetti di ingegneria industriale e di processo; applicare schemi consolidati nella progettazione di apparecchiature industriali semplici; condurre rilievi sperimentali e di interpretare criticamente i risultati sulla base dei dati acquisiti.

9. 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. 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 corrisponde a 3 ore di impegno dello studente, e che 1 ora di esercitazione corrisponde 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.

#### **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, da attività opzionali e da attività scelte autonomamente dallo studente fra quelle proposte nel Manifesto ovvero fra tutte quelle attivate dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo.
2. Gli insegnamenti a scelta libera sono previsti al terzo anno. Ciascun piano di studio prevede attività formative a scelta libera per il numero di CFU riportato nel manifesto allegato. Tali attività formative possono essere scelte dallo studente tra quelle presenti nell'offerta didattica del Corso di Studi ovvero dell'Ateneo nell'anno accademico di riferimento: possono essere scelti insegnamenti, attività formative anche trasversali, e tirocini. I corsi a scelta sono suggeriti secondo un criterio di scelta prioritaria per ciascun curriculum; è possibile, comunque, optare per corsi a scelta non prioritari per l'indirizzo, suggeriti sulla base dell'offerta formativa proposta, così come è possibile scegliere tra tutti i Corsi attivati presso l'Ateneo.

3. All'atto dell'immatricolazione allo studente viene assegnato il piano di studio statutario previsto dal manifesto di riferimento della coorte, di cui all'Allegato 1, senza precisare l'indirizzo o il curriculum.
4. All'atto dell'iscrizione al II anno del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica, lo studente è obbligato a scegliere uno dei tre curricula previsti ("Processi", "Alimentare e Biotecnologie", "Materiali"), al quale è associato il piano di studio indicato per il curriculum scelto nel Manifesto degli Studi di riferimento della coorte (detto "piano di studio statutario"), che va completato con l'indicazione dei crediti a scelta.
5. Eventuali attività formative richieste come aggiuntive dallo studente secondo quanto previsto dall'art. 12 non sono obbligatorie; 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.
6. Lo studente può richiedere modifiche al proprio piano di studio (riguardanti le attività a scelta o anche quelle specificate nel piano di studio statutario) secondo quanto prescritto all'art. 12 del presente regolamento.

Le propedeuticità tra gli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica sono riportate nelle schede delle declaratorie delle singole attività formative riportate nel Manifesto degli Studi e sintetizzate nella tabella delle propedeuticità.

#### **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. Le modifiche possono interessare le attività formative dell'anno di corso cui lo studente è iscritto, quelle previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti i cui crediti non siano stati ancora acquisiti.
3. La modifica del piano di studio è consentita nella finestra temporale stabilita dal Consiglio di dipartimento prima dell'inizio di ogni semestre. Le modalità operative che devono essere seguite dagli studenti per la modifica del piano di studio sono rese pubbliche sul sito del Dipartimento. L'approvazione delle modifiche dei piani di studio, per ciascuna delle due finestre temporali previste, avviene in tempo utile per consentire la regolare frequenza delle lezioni.
4. In deroga a tali termini, richieste di modifica del piano di studi possono essere presentate anche al di fuori delle due finestre sopra indicate da studenti che richiedono modifiche del piano di studi contestualmente alla richiesta preventiva di autorizzazione a conseguire crediti formativi presso una università estera. Tali richieste sono comunque soggette all'approvazione da parte del Consiglio.
5. Il Consiglio valuta le richieste di modifica del piano di studio sulla base delle congruità delle modifiche rispetto agli obiettivi formativi del Corso di Laurea. Non vengono accettate richieste di modifica che comportino la presenza nel piano di studio di attività formative diverse (non aggiuntive) con una sostanziale sovrapposizione di contenuti.

6. In aggiunta agli insegnamenti previsti per il conseguimento del titolo di studio cui si aspira, si possono, altresì inserire nel proprio piano di studio, un massimo di due attività formative per ciascun anno, scelte tra tutte quelle presenti nell'offerta didattica dell'Ateneo nell'anno accademico di riferimento.
7. I laureandi possono inserire un numero di attività aggiuntive superiori a due per l'acquisizione di CFU che soddisfino i requisiti di accesso alla laurea magistrale alla quale intendano iscriversi. Per ulteriori indicazioni si rinvia all'art. 21 del Regolamento Studenti che disciplina, in particolare, modalità e condizioni per l'approvazione.
8. Anche l'attività di tirocinio può essere inserita nel piano di studio come attività autonomamente scelta o come attività aggiuntiva, previa approvazione del Consiglio.
9. Lo studente può richiedere il riconoscimento dei crediti conseguiti in altre carriere universitarie come crediti di attività formative previste nel proprio piano di studi. Nel caso di crediti già riconosciuti su più carriere, il riconoscimento può attuarsi sull'esame effettivamente superato e non su eventuali esami riconosciuti successivamente da altri corsi di studio o da altri atenei. La domanda di riconoscimento degli esami superati nel corso di altre carriere universitarie è presentata durante la prima finestra temporale di modifica dei piani di studio e l'aggiornamento della carriera è disposto entro metà dicembre. Nella domanda, per ogni esame di cui si richiede il riconoscimento, lo studente indica l'attività formativa prevista nel proprio piano di studio verso cui effettuare il riconoscimento. Il Consiglio delibera sul riconoscimento sulla base della congruenza delle attività formative della precedente carriera universitaria indicate nella domanda rispetto alle attività nel piano di studio verso cui è richiesto il riconoscimento. Il riconoscimento può essere parziale: in questo caso, il Consiglio indica il numero di CFU riconosciuti e decreta la necessità di sostenere una prova integrativa, indicando gli argomenti su cui tale prova integrativa dovrà vertere.
10. Lo studente può richiedere il riconoscimento di esami sostenuti in Atenei esteri. Si applicano le stesse modalità indicate nel comma precedente.

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

1. Lo studente che non può 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 fatta 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 negli studi può chiedere di passare al percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica riservato agli studenti impegnati a tempo pieno.
4. Il piano di studio degli studenti impegnati in regime di tempo parziale è articolato su 6 anni, rispettando le propedeuticità esistenti e prevedendo un impegno medio annuo corrispondente a n. 30 crediti, secondo quanto previsto dal Manifesto degli Studi allegato.
5. Eventuali modifiche al piano di studio statutario devono essere preventivamente valutate dal Consiglio di Corso di Studio.

6. Il Corso di laurea in Ingegneria Chimica 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 modalità e termini disciplinati da apposito regolamento di Ateneo.

#### **Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie**

Lo studente può chiedere il riconoscimento delle seguenti attività extra universitarie:

- conoscenze e abilità professionali maturate in contesti lavorativi o professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia;
- altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso;
- conseguimento di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato Olimpico Nazionale Italiano o dal Comitato Italiano Paralimpico.

2. Il corso di laurea può riconoscere al massimo 48 CFU da attività extra universitarie.

Il Consiglio decide sul riconoscimento delle attività extra universitarie che rientrano nelle tipologie elencate nel comma 1 secondo i seguenti parametri:

- le conoscenze e abilità di cui alla lettera a) del comma 1 possono essere riconosciute in caso di giudizio positivo sulla congruenza dell'attività svolta rispetto alle finalità e agli obiettivi del corso di Studio. In caso di accoglimento dell'istanza di riconoscimento, il numero di CFU riconosciuti è calcolato sulla base dell'impegno orario dell'attività svolta e di quanto indicato nel comma 9 dell'art. 10 e nel comma 2 del presente articolo. Tali CFU possono essere riconosciuti, con attribuzione di giudizio di idoneità, nell'ambito delle attività formative a scelta, o come tirocinio o stage, o come CFU aggiuntive;
- le conoscenze, competenze e abilità maturate in attività di cui alla lettera b) del comma 2 possono essere riconosciute come indicato alla lettera a) del comma 4 o anche con il superamento di esami finali con attribuzione di voto riferiti a insegnamenti di base, caratterizzanti, affini e integrativi, o a scelta, qualora il Consiglio rilevi un sicura riconducibilità ai settori scientifico disciplinari degli insegnamenti riconosciuti, e la congruenza dell'impegno orario e della durata dell'attività svolta rispetto ai CFU di tali insegnamenti, nel rispetto di quanto indicato nel comma 9 dell'art. 10 e nel comma 2 del presente articolo;
- le abilità di cui alla lettera c) del comma 1 possono essere riconosciute, con attribuzione di giudizio di idoneità, come CFU dell'ambito delle attività a scelta dello studente, o come CFU di attività aggiuntive, nei limiti indicati dal comma 2.

4. Lo studente può richiedere il riconoscimento di certificazioni linguistiche. Previo parere del Centro Linguistico di Ateneo, il Consiglio può disporre il loro riconoscimento in attività formative che rientrino negli ambiti "conoscenza di una lingua straniera" e/o "ulteriori conoscenze linguistiche" e per le quali l'esame preveda solo un giudizio di idoneità.

## **TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**

### **Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico**

1. Le attività didattiche previste nell'offerta didattica del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica si svolgono coerentemente al Calendario Accademico deliberato per ciascun anno accademico dal Dipartimento, che è redatto in osservanza del quadro generale definito dal Calendario Accademico Unico, approvato dal Senato Accademico. 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 è obbligatoria ed è rilevata dai docenti, anche utilizzando strumenti informatici di supporto approvati dal Dipartimento o dall'Ateneo.
2. Eventuali indicazioni specifiche per studenti con disabilità, BES e DSA saranno concordate con gli Uffici preposti.
3. Le propedeuticità tra gli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica, ove previsti, sono riportate nelle schede dei singoli insegnamenti.

### **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 note agli studenti con le modalità più idonee a garantirne la massima diffusione.

#### **Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto**

1. Salvo eventuali convalide, i CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente mediante verifiche del profitto, nelle modalità e con i criteri descritti nella scheda informativa dell'insegnamento, ovvero nell'art. 22, per i tirocini.
2. Le verifiche del profitto possono consistere in: prova orale, prova scritta, test con domande a risposta libera o a scelta multipla, prove di laboratorio. Le modalità della verifica possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate e devono essere identiche per tutti gli studenti, nel rispetto di quanto stabilito nella scheda dell'insegnamento.
3. Le verifiche del profitto possono prevedere anche prove svolte in gruppo, facendo salva in questo caso la riconoscibilità e valutabilità dell'apporto individuale, e avere a oggetto la realizzazione di specifici progetti, assegnati dal docente responsabile dell'attività, o la partecipazione a esperienze di ricerca e sperimentazione, miranti in ogni caso all'acquisizione dei risultati di apprendimento attesi.

Per essere ammesso a sostenere un esame di profitto, lo studente, deve:

- essere regolarmente iscritto;
  - avere l'insegnamento nel proprio piano di studio;
  - essere in regola con le eventuali propedeuticità;
  - essere in regola con gli obblighi di frequenza;
  - essersi iscritto all'appello d'esame, salvi eventuali casi, tempestivamente segnalati, di anomalo funzionamento del sistema informatico di prenotazione;
  - rispettare i vincoli derivanti da eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi;
  - non aver già sostenuto e verbalizzato l'esame nella carriera con esito positivo.
5. È preliminare allo svolgimento delle prove di accertamento del profitto e condizione per la loro validità la verifica da parte della commissione esaminatrice dell'identità del candidato.
  6. Le prove orali sono aperte al pubblico e pubblica è l'attribuzione del voto finale della verifica del profitto.
  7. Le prove possono comportare un'idoneità (idoneo/non idoneo) oppure una valutazione che deve essere espressa in trentesimi. Il voto minimo per il superamento degli esami è 18/30. In caso di votazione massima (30/30) la commissione può concedere all'unanimità la lode. Il verbale è redatto in modo elettronico sul sistema informatico d'Ateneo ed è firmato dal Presidente e da uno dei commissari.

8. Le attività formative che prevedono un giudizio d' idoneità non concorrono a formare la media di profitto conseguita dallo studente. Le tipologie di tali attività (TAF) non possono essere di base, caratterizzanti, o affini e integrative.
9. La valutazione negativa non comporta l'attribuzione di un voto e non influisce sulla media della votazione finale. Essa è memorizzata nel sistema informatico ma non è inserita nella carriera dello studente, salvo che il medesimo non ne faccia espressa richiesta.
10. Lo studente ha il diritto di ricevere adeguate spiegazioni sulla valutazione delle prove e di tutti gli elaborati che abbiano contribuito alla valutazione del profitto.
11. In ciascuna sessione lo studente in regola con l'iscrizione, con il pagamento delle tasse e dei contributi e con gli obblighi di frequenza può sostenere, senza alcuna limitazione numerica, tutte le prove di accertamento del profitto delle attività formative che si riferiscano comunque a corsi conclusi, nel rispetto delle eventuali propedeuticità.
12. Non è possibile sovrapporre i periodi di svolgimento delle lezioni con le attività di verifica del profitto, salvo quelle riservate a studenti fuori corso.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. I calendari delle prove di cui al precedente comma 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.
17. 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.
18. Le date delle prove di accertamento del profitto, una volta che siano state rese pubbliche, non possono essere in alcun caso anticipate.
19. Per attività formative diverse dai corsi di insegnamento, quali attività seminariali e tirocini, il Dipartimento può stabilire che la valutazione del profitto possa avvenire anche al di fuori dei periodi destinati alle sessioni di esame.

20. La responsabilità della pubblicizzazione dei calendari delle prove per la valutazione del profitto nei tempi e secondo le modalità previste dal presente regolamento è del Direttore del dipartimento.
21. Lo studente, qualora non intenda più sostenere un esame a cui si è prenotato, deve annullare l'iscrizione.
22. 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.
23. Per sostenere le verifiche di profitto degli insegnamenti non più attivi, lo studente deve presentarne richiesta presso il dipartimento cui afferisce il corso di studio.
24. Lo studente può ritirarsi dalla prova fino a quando la commissione non procede alla verbalizzazione elettronica dell'esito positivo dell'esame senza conseguenze per il suo curriculum accademico.
25. Gli esiti delle prove scritte sono pubblicati sul portale entro cinque giorni dalla prova. Il Presidente della commissione procede alla eventuale verbalizzazione decorsi almeno 3 giorni dalla pubblicazione dell'esito.
26. La verbalizzazione deve essere completata entro 15 giorni successivi alla conclusione delle prove di esame.
27. Lo studente non può ritirarsi una volta che l'esito dell'esame è stato verbalizzato.

#### **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, volte a pubblicizzare l'offerta formativa del Corso di Laurea, i servizi resi disponibili agli studenti, le modalità di interazione con l'Ateneo e, nello specifico, con il Corso di Laurea, nonché gli adempimenti amministrativi che occorre espletare o preventivare nelle fasi di iscrizione, 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 Corso di Laurea alle iniziative di orientamento organizzate dall'Ateneo e dal Dipartimento, che l'organizzazione di iniziative indipendenti del Corso di Laurea.
2. Il Corso di Laurea 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.

3. A tali iniziative si aggiungono lo sportello virtuale del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica (tramite il quale è possibile contattare il Corso di Laurea per richieste di informazioni ed osservazioni e suggerimenti), e gli incontri con studenti e docenti delle scuole di secondo grado organizzati dal Corso di Laurea (indipendentemente dagli eventi analoghi organizzati dall'Ateneo), in cui il Corso di Laurea in Ingegneria Chimica viene presentato fornendo dettagli sulla composizione dell'offerta formativa e sulle competenze/conoscenze che ne costituiscono l'obiettivo, nonché sugli sbocchi occupazionali.
4. Le principali attività finalizzate all'orientamento in ingresso organizzate dall'Ateneo e/o dal corso di laurea sono disponibili sul sito del corso di laurea <https://corsi.unical.it/It-Imcu/ingegneria-chimica/>

#### **Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato**

1. Le attività di monitoraggio in itinere sono svolte dalla Commissione Orientamento e Didattica nominata dal Coordinatore del Consiglio in seno allo stesso e dal *Delegato all'Orientamento*. Alle attività della commissione prende parte anche il coordinatore del Consiglio.
2. La commissione, con il Coordinatore, assiste gli studenti nel loro percorso di studi e nella selezione delle attività formative a scelta fra quelle disponibili nell'offerta di Ateneo, inclusa la possibile attività di tirocinio.
3. La Commissione ha il compito di coadiuvare il Coordinatore sia nella valutazione dei piani di studio formulati e proposti dagli studenti, discutendo delle eventuali variazioni proposte, sia nella risoluzione di tutte le problematiche connesse con la carriera degli studenti, incluse le richieste di trasferimento.
4. La Commissione ha, inoltre, il compito, tra gli altri, di coadiuvare le attività di tutorato sia per gli studenti iscritti al primo anno che per gli studenti iscritti agli anni successivi. In particolare la commissione organizza incontri, in presenza e/o in modalità telematica, con gli studenti di ciascun anno di corso ad inizio e termine di ciascun semestre allo scopo di orientare gli studenti sin dall'inizio del percorso formativo, illustrandone le finalità, e rendendoli maggiormente partecipi del processo formativo stesso; provvede, inoltre, a raccogliere eventuali esigenze ed individuare possibili problematiche, affrontando e cercando di risolvere, in tempi brevi, eventuali criticità.
5. Un ulteriore servizio offerto agli studenti è il servizio di tutorato, secondo quanto indicato dal Regolamento Didattico di Ateneo con l'obiettivo di fornire a ciascuno studente un riferimento specifico tra i professori di ruolo e i ricercatori dell'Ateneo 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 il primo mese dall'immatricolazione o iscrizione ad anni successivi al primo dello studente medesimo. 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 Corso di Laurea. Gli studenti incontrano il loro tutor, di norma, nell'orario che questi destina al ricevimento degli studenti o su appuntamento in caso di necessità. Al fine di supportare gli studenti in difficoltà del primo anno, vengono selezionati, tramite bando, altre figure di tutor dedicati a supportare gli studenti nello studio degli insegnamenti e nello svolgimento delle relative esercitazioni.

6. A queste attività si aggiungono quelle del servizio di orientamento di ateneo, che è finalizzato a favorire il più sereno e soddisfacente inserimento degli studenti nel campus.
7. Le principali attività finalizzate all'orientamento in itinere organizzate dall'Ateneo e/o dal corso di laurea sono disponibili sul sito del corso di laurea <https://corsi.unical.it/It-Imcu/ingegneria-chimica/>

#### **Art. 22 - Tirocini**

1. Il tirocinio consiste in un periodo di inserimento operativo dello studente in una struttura produttiva, progettuale di ricerca, di servizio, professionale o amministrativa, interna o esterna all'Ateneo, al fine di realizzare una efficace integrazione tra la formazione universitaria e il mondo del lavoro.
2. Il tirocinio può essere curriculare e quindi prevedere l'acquisizione di CFU. L'attività di tirocinio può essere inserita nel piano di studio come attività a scelta dallo studente e/o come attività in sovrannumero. L'inserimento di attività di tirocinio nel proprio piano di studio come attività a scelta o in sovrannumero va richiesto secondo le modalità previste all'art. 12.
3. Si può accedere al tirocinio solo dopo aver già acquisito almeno 120 crediti e a partire dal terzo anno di corso.
4. La procedura di Attivazione del tirocinio è gestita tramite software messo a disposizione dall'Ateneo ed è regolamentata dall'Art. 3 del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curricolari ed Extra-Curricolari dell'Università della Calabria.
5. 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, e del supporto nel superamento di eventuali criticità.
6. Il numero di ore corrispondenti all'attività di tirocinio è calcolato moltiplicando il numero di crediti da acquisire per 25.
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. L'attività di tirocinio è monitorata attraverso la compilazione del registro delle presenze, a cura del tirocinante, che attesta la presenza del tirocinante presso il luogo di svolgimento del tirocinio. 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 tutor esterno designato dal 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.

9. Per quanto concerne lo svolgimento del tirocinio all'estero, si rinvia all'art. 29 del presente regolamento.
10. 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.
11. 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. Per ciò che concerne l'attività per l'Orientamento in Uscita, questa è finalizzata all'accompagnamento dei laureandi e laureati nell'inserimento nel mondo del lavoro, anche attraverso l'organizzazione di incontri con i diversi stakeholder quali le aziende del territorio e gli ordini professionali. 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 al placement.
2. Le attività di accompagnamento al lavoro organizzate dall'ateneo sono descritte in dettaglio sul sito di

ateneo: <https://www.unical.it/didattica/orientamento/career-service/>.

1. Le attività di accompagnamento al lavoro organizzate dal corso di laurea sono descritte in dettaglio sul sito del corso di laurea: <https://corsi.unical.it/It-Imcu/ingegneria-chimica/> e al link:

<https://dimes.unical.it/didattica/offerta-formativa/lauree-triennali-e-a-ciclo-unico/>

## **TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO**

### **Art. 24 - Mobilità internazionale**

1 Gli studenti regolarmente iscritti al Corso di Laurea in Ingegneria Chimica 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.

1. I periodi di mobilità possono riguardare la frequenza di attività formative e i relativi esami, ivi compreso lo svolgimento di stage/tirocini, attività di ricerca per la preparazione della tesi di laurea.
2. A ogni studente vincitore o vincitrice di selezione viene assegnata una destinazione per lo svolgimento del periodo di studio o tirocinio all'estero.

3. 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.
4. A ogni studente che abbia svolto un periodo di studio all'estero è attribuito un punteggio premiale in sede di determinazione del punteggio di Laurea secondo quanto specificato nell'art. 31 del presente regolamento.
5. Il Consiglio designa un Docente delegato a curare i rapporti con l'Area Internazionalizzazione, a raccogliere ed istruire le domande degli studenti.

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

1. Per ogni studente 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 o la studentessa, 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 docente delegato alle attività di internazionalizzazione 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 Consiglio 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 Consiglio.
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 Consiglio, 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 Consiglio di corso di studio 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. Per gli studenti che sono stati autorizzati dal Consiglio allo svolgimento, presso una università estera, di attività mirate allo svolgimento del lavoro di tesi che coprano un periodo non inferiore a tre mesi, il Consiglio può convalidare lo svolgimento di tali attività riconoscendo al massimo 1 CFU ogni 25 ore di svolgimento di tirocinio, all'interno di quelli previsti per la prova finale.

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

1. Per gli studenti in mobilità Erasmus Traineeship (o che abbiano effettuato altre forme di tirocinio in sede estera, preventivamente autorizzate dal Consiglio), a seguito di valutazione positiva del periodo di mobilità, il Consiglio può assegnare al massimo 1 CFU per ogni 25 ore di svolgimento di tirocinio e comunque fino a 5 CFU per ogni mese trascorso presso l'istituzione o l'azienda ospitante e non più di 9 CFU per l'intero periodo di mobilità.

## **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, oltre che ad essere un momento di accertamento della preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato, ha l'obiettivo, attraverso lo sviluppo di un progetto di tesi, di potenziarne competenze metodologiche e capacità relazionali. Essa consiste nella stesura di un elaborato scritto (detto "tesi") da svolgersi sotto la guida di un tutor accademico nonché nella sua presentazione orale da parte dello studente alla Commissione apposita, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione. L'elaborato finale potrà riguardare l'approfondimento di un argomento del corso o la lettura ed interpretazione di un articolo scientifico o un semplice progetto o il lavoro svolto durante l'eventuale attività di tirocinio. La scelta dell'argomento di tesi, purché pertinente ai contenuti del Corso di laurea, e del relatore e/o eventuali correlatori è libera per lo studente.
2. Lo studente che intende sostenere la prova finale presenta la domanda, attraverso la piattaforma informatica di Ateneo, agli Uffici Didattici del Dipartimento di norma 30 giorni prima dell'inizio della sessione per la prova finale di suo interesse prevista nel Calendario Accademico approvato dal Dipartimento o, comunque, secondo le tempistiche previste dalle modalità organizzative predisposte dal Dipartimento e dai regolamenti vigenti. In caso di mancato conseguimento del titolo nella sessione specificata, lo studente deve presentare una nuova domanda.
3. Nella domanda di sostenimento della prova finale, lo studente indica il relatore ed eventuali correlatori che lo assistono nella preparazione dell'elaborato finale. Il relatore è un professore o un ricercatore o un docente, purché svolga attività formative nell'ambito del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica o di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica o un professore o ricercatore dell'Ateneo che afferisca ad un settore scientifico-disciplinare caratterizzante per il Corso di Laurea. Nel caso di prova finale collegata all'attività di tirocinio, il relatore è il "tutor accademico" del tirocinio. 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. Nel caso di prova finale collegata all'attività di tirocinio, il correlatore può essere il "tutor aziendale" del tirocinio.
4. L'elaborato finale, corredato almeno dalla firma del relatore accademico, deve essere presentato, con le modalità informatiche previste, dal candidato ai competenti uffici amministrativi di norma 15 giorni prima della prova finale o, comunque, secondo le tempistiche previste dalle modalità organizzative predisposte dal Dipartimento e dai regolamenti vigenti.
5. Per un lavoro di tesi svolto in parte o nella totalità nell'ambito di un programma di mobilità internazionale, è possibile redigere e/o discutere la tesi in inglese, previa autorizzazione del Coordinatore.
6. 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. Lo studente può conseguire il titolo indipendentemente dagli anni di iscrizione all'Università.

7. La data di conferimento del titolo è quella del completamento della prova finale. Il Dipartimento, su proposta del Consiglio, 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 Laurea.
8. La prova finale è pubblica; deve essere discussa e valutata da un'apposita commissione.
9. Una copia della tesi è depositata, a cura dei competenti uffici, presso il sistema bibliotecario d'Ateneo. 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.
10. Le commissioni per la valutazione della prova finale e per l'eventuale proclamazione pubblica, ove distinta da essa, sono nominate dal Direttore di Dipartimento, nel rispetto della legge, dello Statuto e del Codice Etico di Ateneo; in ogni sessione per la prova finale, ove necessario, possono essere nominate più commissioni.
11. 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.
12. La commissione per la valutazione della prova finale comprende, per ogni studente laureando, almeno uno tra il relatore e i correlatori, salvo giustificato impedimento.
13. Il presidente delle commissioni per la valutazione della prova finale è individuato secondo le modalità specificate dal regolamento didattico di Ateneo. Al presidente spetta garantire la piena regolarità dello svolgimento della prova e l'aderenza delle valutazioni conclusive ai criteri stabiliti nel presente regolamento.
14. Il verbale è redatto con modalità informatizzate ed è firmato digitalmente dal presidente della commissione.

#### **Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale**

1. Le commissioni per la valutazione della prova finale valutano il candidato, avendo riguardo al suo curriculum e allo svolgimento della prova finale; la valutazione della commissione è espressa in centodecimi.

Il voto finale con il quale è conferito il titolo di studio, espresso in centodecimi, è determinato, in caso di superamento della prova, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo di 9 punti, alla media ponderata (espressa in 110-mi) dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione, assumendo come peso il numero di CFU associati alla singola attività didattica, ed attribuendo il valore numerico di 33 agli esami conseguiti con lode. Le valutazioni conseguite nelle prove di verifica del profitto di eventuali attività formative aggiuntive non contribuiscono al calcolo della media ponderata. I punti di incremento sono attribuiti come segue:

- fino a un massimo di 5 sulla base della valutazione di merito della prova finale effettuata dalla commissione (di cui massimo 4 punti da assegnare su proposta del tutor accademico). Tale valutazione tiene anche conto della qualità della discussione orale e dell'esposizione.
- 3 punti per chi sostiene la prova finale entro il 31 dicembre successivo alla conclusione del 3° anno dall'anno di prima immatricolazione,

- 1 punto per chi sostiene la prova finale entro il 31 dicembre successivo alla conclusione del 4° anno dall'anno di prima immatricolazione,
- 1 punto per gli studenti che, nell'ambito di programmi riconosciuti di formazione all'estero, abbiano superato almeno un esame curriculare e/o svolto un tirocinio e/o svolto la tesi.

Il punteggio finale viene arrotondato all'intero più vicino. La prova si intende superata con una votazione minima di 66/110. La commissione in caso di votazione massima (110/110) può concedere la lode su decisione unanime.

Lo studente può chiedere l'applicazione delle modalità di calcolo in vigore nell'a.a. di conseguimento del titolo, se ritenute più favorevoli.

## **TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI**

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

1. La domanda intesa ad ottenere i) il passaggio da Corsi di Laurea dell'Università della Calabria, ii) il nullaosta al trasferimento da altro Ateneo, iii) l'iscrizione con abbreviazione di corso con contestuale riconoscimento di crediti conseguiti in altre carriere universitarie, deve essere compilata utilizzando gli appositi strumenti informatici predisposti dall'ateneo, indirizzata al Coordinatore del Consiglio e presentata agli Uffici Didattici del Dipartimento di norma entro la fine di agosto o, comunque, secondo le tempistiche previste dalle modalità organizzative predisposte dal Dipartimento e dai regolamenti vigenti.
2. Alla domanda deve essere allegata autocertificazione attestante la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti, 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, trasferimento o di iscrizione con riconoscimento di altre carriere universitarie, è aver superato almeno 12 CFU in corsi afferenti ai SSD di base previsti nell'ordinamento del corso di studi, oppure essersi sottoposti al TOLC-I e avere estinto gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi.
4. Il Consiglio dovrà esprimersi entro la metà di settembre in merito al riconoscimento totale o parziale dei crediti 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 sulla base del voto medio ponderato dei CFU riconosciuti. Nei casi di parità prevale la minore età anagrafica.
6. Coloro che risultano utilmente collocati in graduatoria dovranno perfezionare l'iscrizione al corso di laurea entro la scadenza indicata sul portale. 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 Laurea, 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 in Ingegneria Chimica, la percentuale dei crediti riconosciuti non può 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 da altro corso di studio 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**

1. Chiunque sia in possesso di un titolo di studio universitario può chiedere l'iscrizione ad un anno successivo al primo del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica ed il riconoscimento di tutta o di parte dell'attività formativa completata per l'acquisizione del titolo di studio posseduto. Alla domanda deve essere allegata autocertificazione attestante il titolo di studio universitario posseduto, l'anno di immatricolazione e di conseguimento del titolo, la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti di cui chiede il riconoscimento, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, e la votazione eventualmente riportata. Coloro i quali abbiano conseguito il titolo presso altre Università sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa. I criteri e le modalità di riconoscimento dei crediti seguono quanto descritto nei commi da 3 a 9 del precedente articolo.
2. Lo studente che ha rinunciato agli studi o sia incorso in decadenza può chiedere il riconoscimento della precedente carriera. Alla domanda deve essere allegata autocertificazione attestante la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti, 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. I criteri e le modalità di riconoscimento dei crediti seguono quanto descritto nei commi da 3 a 9 del precedente articolo.
3. Agli studenti che accedono al corso di studio a seguito di passaggio, trasferimento, abbreviazione 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.

## TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI

### Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio

1. Il Corso di Laurea 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.

In particolare, il Corso di studio, in tema di assicurazione della qualità si avvale dei seguenti soggetti e/o organismi:

Commissione Assicurazione Qualità e Riesame che svolge i seguenti compiti:

- 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 CP;
- interfacciarsi con il Presidio di Qualità di Ateneo;
- raccogliere, aggregare e analizzare i risultati delle indagini sulla qualità della didattica da presentare al consiglio di CdS;
- verificare la congruenza e la completezza delle schede degli insegnamenti.

Comitato di Indirizzo che svolge i seguenti compiti:

- facilitare e promuovere i rapporti tra l'università e il contesto economico e produttivo;
- analizzare le informazioni disponibili sul corso di laurea afferente al CdS, 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).

- c. 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.
3. Ulteriori dettagli sono riportati al seguente link: <https://corsi.unical.it/It-Imcu/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.

<b>Università</b>	Università della CALABRIA
<b>Classe</b>	L-9 R - Ingegneria industriale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Chimica <i>modifica di: Ingegneria Chimica (1409765)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Chemical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	0876^GEN^078102
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	03/02/2025
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	25/02/2025
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	12/01/2017 - 16/02/2018
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	01/02/2017
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.unical.it/storage/cds/18742/">https://www.unical.it/storage/cds/18742/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - DIMES
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria Meccanica</li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	2
<b>Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe</b>	18/02/2025

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 R Ingegneria industriale**

#### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati in grado di collaborare alla ideazione, alla progettazione, allo sviluppo e alla gestione di apparecchiature, sistemi, processi, impianti e tecnologie innovative nell'area dell'ingegneria industriale. Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono pertanto:- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria; - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria industriale al fine di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;- essere capaci di utilizzare tecniche e soluzioni ingegneristiche per la progettazione, la simulazione, la verifica e la gestione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi e processi;- essere capaci di condurre esperimenti e analizzare e interpretare i risultati;- possedere gli strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, con particolare riferimento agli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria industriale.b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso:- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze della matematica e delle altre scienze di base;- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nelle discipline dell'ingegneria industriale afferenti ad almeno tre ambiti caratterizzanti.

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

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono: - essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale.- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;- essere in grado di valutare 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;- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche.

#### d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno svolgere attività professionali in diversi ambiti, concorrendo alla ideazione, alla progettazione, alla gestione, e alla produzione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi, processi e servizi nelle imprese, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione. I principali sbocchi occupazionali sono nei seguenti ambiti:- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti per la ricerca in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altri corpi;- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione, che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione e attuazione; industrie per l'automazione e la robotica;- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di apparecchiature, sistemi e materiali per la diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere; società di servizi per la gestione di apparecchiature e impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;- area dell'ingegneria chimica: industrie di processo nei comparti chimico, biotecnologico, alimentare, farmaceutico, energetico; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchine elettriche e di sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio e il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati; - area dell'ingegneria energetica: aziende di servizi ed enti operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management e il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per il marketing industriale e la finanza, per i servizi digitali;- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo;- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione e sistemi complessi;- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini; industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; aziende navali e istituzioni operanti nel settore della difesa; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di dispositivi radiogeni per uso medico;- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità per la verifica delle condizioni di sicurezza.

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

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

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

Per l'accesso ai corsi della classe sono richieste le seguenti conoscenze e competenze: capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, e di interpretare correttamente il significato di un testo; conoscenze di base nelle scienze matematiche e fisiche; capacità di ragionamento logico.g)

Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche dell'ingegneria industriale, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, la formulazione e la soluzione di problemi.

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

I corsi della classe devono prevedere: - esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e di trattamento e analisi dei dati; - attività pratiche finalizzate all'analisi e alla soluzione di problemi tipici dell'ingegneria industriale; - attività volte all'acquisizione di soft-skills, quali ad esempio capacità di lavorare in gruppo e sviluppare progetti.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Nucleo premette che per una più puntuale e completa valutazione del CdS, riprenderà in esame tutta la documentazione che sarà resa disponibile dall'Ateneo, entro la metà del mese di marzo 2017 per la stesura della propria relazione completa e necessaria per la procedura di accreditamento.

Il Nucleo di Valutazione verificata la documentazione esistente per il Corso di Studio di nuova istituzione in Ingegneria Alimentare – classe L-9 evidenzia una corretta progettazione della proposta relativamente ai seguenti requisiti:

- numerosità dei docenti di riferimento
- disponibilità strutturale in termini di aule e laboratori

Il Nucleo di Valutazione esprime, quindi, parere favorevole sulla proposta di nuova istituzione del CdS in Ingegneria Alimentare – classe L-9 considerato il sostanziale esito positivo della verifica di sussistenza dei suddetti requisiti, ribadendo quanto espresso in premessa in ordine ad un più organico riesame complessivo della proposta in sede di valutazione finale per l'accreditamento.

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

Presso l'Università della Calabria si sono susseguiti, negli ultimi tre anni, diversi incontri con le parti sociali interessate all'istituzione di un corso di laurea in Ingegneria alimentare. Una prima consultazione esplorativa è stata organizzata il 25 Giugno 2014 dal delegato del Rettore alla didattica. Tema dell'incontro era: L'Agroalimentare risorsa strategica della Calabria: domanda di innovazione e di formazione. All'incontro hanno partecipato diversi direttori dei dipartimenti dell'Università della Calabria e numerosi docenti e ricercatori i cui interessi scientifici sono riconducibili al settore agro-alimentare. Hanno presenziato, inoltre, i rappresentanti di alcune associazioni di categoria, tra cui si menzionano Confagricoltura (sez. di Cosenza), rappresentata dal Presidente, Coldiretti Calabria, rappresentata dal proprio Presidente e Confapi Calabria, rappresentata da un delegato del presidente regionale; l'ordine dei dottori agronomi e dottori forestali, rappresentato da uno dei consiglieri nazionali, l'ordine dei biologi di Cosenza, rappresentato dal presidente nonché consigliere nazionale dell'ordine, l'ordine regionale dei chimici, rappresentato dal presidente e il presidente dell'ordine nazionale dei tecnologi alimentari. All'incontro, infine, hanno preso parte diverse aziende, tra produttori di impianti, di energia e di prodotti dell'ortofrutta; tra queste si ricordano la Campoverde, rappresentata dall'amministratore delegato, la società Theorema, operante in stretta collaborazione con il distretto agroalimentare di Sibari, rappresentata da uno dei membri del Consiglio d'Amministrazione, la Petramale acciai, rappresentata da un ricercatore del settore ricerca e sviluppo, l'azienda BioSmurra, rappresentata dalla titolare, l'azienda agricola Costantino, rappresentata dalla titolare. Il delegato ha introdotto i lavori parlando della necessità di una revisione dei corsi di laurea offerti, ascoltando le esigenze del territorio per dare ad esso una risposta formativa, con particolare attenzione alle competenze trasversali. Hanno preso quindi la parola i convenuti che hanno messo in luce diversi aspetti (anche critici) del settore, in particolare per l'assenza di un adeguato curriculum formativo interdisciplinare in grado di combinare le diverse competenze proprie dell'area ingegneristica con discipline quali la qualità e sicurezza degli alimenti, la microbiologia, il marketing e la tracciabilità. Da questo primo incontro è emersa chiaramente l'esigenza che la figura professionale di riferimento debba scaturire dall'ingegneria di processo, debba essere esperta nella seconda trasformazione e sia caratterizzata da una serie di competenze trasversali. Viceversa, figure professionali maggiormente esperte sugli aspetti agricoli, pur essendo interessanti, dovrebbero riguardare maggiormente i laureati in agraria, in particolare dell'università di Reggio Calabria.

A seguito di questa riunione è stata organizzata, presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica (DIMES) dell'Unical, una seconda consultazione delle parti sociali, avente per oggetto 'La formazione dell'Ingegnere Alimentare presso l'Università della Calabria'. Per l'Università della Calabria erano presenti il Direttore del DIMES e diversi docenti e ricercatori i cui interessi didattici e scientifici riguardano l'Ingegneria Industriale e di Processo. A tale incontro, svoltosi in data 14 Novembre 2014, hanno partecipato diverse aziende; tra esse si menzionano la SilaGum, rappresentata da uno dei membri del Consiglio d'Amministrazione e da un ricercatore, la GIAS, rappresentata da un ricercatore del settore Ricerca e Sviluppo, la Olicoop, rappresentata dal Presidente, la Petramale Acciai, rappresentata da uno degli ingegneri appartenenti al settore Ricerca e Sviluppo, la Naturemed, rappresentata da un ingegnere del settore Ricerca e Sviluppo. Erano, inoltre, presenti il Vicepresidente della Coldiretti regionale e i rappresentanti di diversi consorzi. Dagli interventi dei presenti è stato confermato l'interesse per la figura professionale dell'ingegnere alimentare, la quale dovrà essere caratterizzata non solo da robuste competenze trasversali, ma anche da forti competenze nell'ambito dell'ingegneria di processo. Tutti i convenuti hanno espresso un parere più che favorevole all'attivazione di un corso di laurea in Ingegneria Alimentare presso l'Università della Calabria, nella convinzione che l'ingegnere alimentare rappresenti una figura professionale di grande valore per l'economia calabrese. Molti dei partecipanti hanno fornito utili suggerimenti migliorativi della bozza di manifesto degli studi presentata; in particolare, è stato ritenuto imprescindibile acquisire competenze specifiche nei settori dell'automazione industriale, dell'elettrotecnica, delle macchine e della logistica.

Alla luce dei suggerimenti emersi nei precedenti incontri e al fine di valutare la validità formativa di un corso di laurea (triennale) in Ingegneria Alimentare, inquadrato nella classe L9 ingegneria industriale, è stata organizzata un'ulteriore consultazione con le parti sociali. Tale incontro si è svolto presso il DIMES, in data 12 Gennaio 2017. Per conto dell'Università della Calabria sono intervenuti il Direttore del Dipartimento DIMES e il Direttore del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale (DIMEG), principali promotori dell'iniziativa, oltre ad alcuni docenti e ricercatori i cui interessi riguardano, specificamente, la trasformazione delle materie prime alimentari e la caratterizzazione di alimenti. L'incontro ha visto, inoltre, la presenza del Presidente dell'ordine degli Ingegneri della Provincia di Cosenza, di alcune società di servizi e alcune aziende produttive del territorio. Nello specifico, hanno contribuito all'incontro le aziende: TIFQ Lab srl, rappresentata dal responsabile scientifico, REOLI srl, rappresentata da uno dei soci fondatori, INGEGNERIA ALIMENTARE srl, rappresentata da un ingegnere del settore Ricerca e Sviluppo, G.E.T.A.P. srl - OLIO PRESTA, rappresentata dal titolare, MADEO INDUSTRIE ALIMENTARI srl, rappresentata dal titolare, CONSORZIO FICO ESSICCATO DEL COSENTINO, rappresentata dal Presidente, NATURE MED srl, rappresentata dal responsabile del settore Ricerca e Sviluppo, SILA GUM srl, rappresentata da uno dei membri del Consiglio d'Amministrazione e GIACINTO CALLIPO CONSERVE ALIMENTARI spa, rappresentata dal titolare. Dopo aver esposto ai convenuti i dettagli della figura professionale che si intende formare, da dove essa nasca e come si inserisca nella formazione erogata dall'UNICAL, si è aperto un interessante dibattito dal quale sono emerse alcune considerazioni fondamentali:

- è necessario (e non più procrastinabile) rispondere ad un'esigenza di formazione proveniente dal territorio;
- attualmente, la figura professionale che soddisfa maggiormente le esigenze del territorio è rappresentata dall'ingegnere alimentare;
- è stata confermata l'esigenza di formare una figura professionale caratterizzata da forti competenze trasversali in ambito ingegneristico;
- in particolare, tale ingegnere dovrà possedere un bagaglio di conoscenze sufficientemente ampio da estendersi dal product design fino alla conduzione e gestione degli impianti e delle produzioni industriali.

I rappresentanti delle parti sociali presenti all'incontro hanno convenuto che l'ingegnere alimentare che si intende formare risponde efficacemente ad una precisa richiesta del mondo produttivo: le imprese alimentari, al pari e forse più degli altri comparti della manifattura, sono sempre più spinte a innovare contemporaneamente i prodotti e i processi di produzione. Prodotto e processo, nella accezione più moderna dell'ingegneria alimentare, non possono più essere esaminati separatamente, ma devono essere considerati come un tutt'uno che necessita di strumenti di analisi più evoluti e moderni;

Infine, è stata rimarcata la necessità che, all'interno del manifesto del corso di studi in Ingegneria Alimentare, siano presenti insegnamenti finalizzati a far acquisire agli studenti specifiche competenze di base che riguardino la chimica degli alimenti, la microbiologia, la sicurezza e qualità degli alimenti e che una particolare attenzione sia dedicata alla certificazione.

Tutti i partecipanti hanno espresso un parere più che favorevole alla proposta di manifesto degli studi presentata, giacché essa risponde pienamente a buona parte delle richieste che, nel corso degli anni e dei precedenti incontri, erano state avanzate dai rappresentanti delle parti sociali. Giova, inoltre, ricordare che l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cosenza, attraverso il suo Presidente, ha ribadito la piena disponibilità a supportare anche da un punto di vista promozionale l'iniziativa.

In sede di riesame dell'offerta formativa e di ri-progettazione del Corso di Studio per l'A.A. 2021/22, sono state consultate le Parti Interessate ed in data

20/01/2021 si è tenuto un incontro telematico su piattaforma Teams finalizzato a consultare rappresentanti del mondo delle professioni e delle parti sociali a livello locale e discutere delle finalità dell'offerta formativa proposta per il corso di studi in Ingegneria Chimica, nell'ambito della classe di laurea L-9 (Ingegneria Industriale), con particolare riferimento alla spendibilità a livello lavorativo delle conoscenze, capacità e professionalità che costituiscono gli obiettivi e i risultati attesi del corso di studi.

Per garantire la massima trasparenza e pubblicità, il link della riunione è stata annunciata tra gli avvisi in evidenza sull'homepage del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - DIMES (<http://dimes.unical.it>) presso cui afferisce il corso di studi.

All'incontro hanno preso parte, per la componente docente, i seguenti Professori del DIMES: Stefano Curcio (vice-Direttore del DIMES), Vincenza Calabrò (Coordinatore del CCdS in Ingegneria Alimentare), Francesco Paolo Di Maio (Coordinatore del CCdLM in Ingegneria Chimica), Flaviano Testa, Alessio Caravella, Domenico Gabriele, Alberto Di Renzo.

Per la componente esterna, hanno preso parte all'incontro diversi membri dei Comitati di Indirizzo dei corsi di studio triennale in Ingegneria Alimentare e magistrale in Ingegneria Chimica, oltre ad altri esperti invitati e rappresentanti delle organizzazioni professionali di riferimento: Ing. Fernando Cello, Manufacturing Engineer & Automation Leader, Honeywell UOP, S. Leo di Pellarò (RC), Ing. Domenico Doria, Direttore di stabilimento, CALME Cementi, Marcellinara (CZ), Ing. Ambra Onofrio, Process Downstream Manager, EniProgetti SpA, Triparni (VV), Ing. Serafino Sacco, Process Upstream Manager, EniProgetti SpA, S. Donato Milanese (MI), Ing. Rosamaria Marino, Business unit controller, JRS Silvateam Ingredients srl, Rende (CS), Ing. Fabrizio Di Maio, Rappresentante Delegato dell'Ordine degli Ingegneri di Cosenza, Ing. Vittorio Ferraro, Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri di Cosenza.

L'incontro si è aperto con un intervento introduttivo del vice-Direttore del DIMES Prof. S. Curcio, nel quale è stato annunciato l'inoltrare ai presenti di un questionario con l'invito alla compilazione in modalità asincrona, in modo da offrire la possibilità di aggiungere alla discussione spunti eventualmente emersi anche a margine della riunione.

Si sono susseguiti gli interventi dei due Coordinatori dei corsi di studio affini al progetto proposto. Il prof. Di Maio ha illustrato, con l'ausilio di una dettagliata presentazione in Power Point, la genesi del progetto del corso di studio triennale in ingegneria chimica, a partire dall'illustrazione del ruolo dell'ingegnere chimico nel contesto nazionale ed internazionale, i principali settori occupazionali presi a riferimento in fase di progettazione, insieme a statistiche aggiornate sulle prospettive occupazionali e di retribuzione, anche in raffronto ai risultati di analoghi corsi di studio delle altre sedi universitarie in Italia. La prof.ssa Calabrò ha illustrato la situazione del settore alimentare a livello locale e nazionale, preso come uno degli sbocchi occupazionali specifici di riferimento. Per completare il quadro, si è ripercorsa brevemente l'organizzazione didattica delle lauree triennali e di quella magistrale nell'offerta didattica corrente, illustrando la strategia assunta dall'ateneo per riorganizzare l'offerta didattica dell'area L9/LM22. Per l'a.a. 2021-22 si proporrà quindi un percorso triennale e magistrale in ingegneria chimica, entrambi organizzati prevedendo due percorsi, uno mirato a formare una figura professionale più versatile e ad ampio spettro di possibilità occupazionali ed un altro rivolto alla formazione approfondita nelle tematiche proprie dell'ingegneria alimentare.

I Prof. Calabrò e Di Maio hanno prospettato gli obiettivi ed i risultati attesi per il corso di studi, insieme all'organizzazione dei contenuti previsti in termini di conoscenze, competenze e abilità. Nel rispetto di un progetto formativo coerente nel suo complesso, il corso di studi intenderà offrire la possibilità agli studenti di personalizzare il piano di studi, oltre che per la naturale presenza di crediti a scelta, anche attraverso la scelta tra due percorsi differenziati.

Al termine dell'illustrazione si è aperto un partecipato dibattito, con interventi da parte di quasi tutti i convenuti.

L'ing. Cello ha espresso apprezzamento per la riorganizzazione dell'offerta didattica triennale, ritenendo più efficace in termini di spendibilità lavorativa l'approccio proposto per il prossimo anno accademico; a partire dall'esperienza accumulata nel proprio ambito lavorativo; ha suggerito di rafforzare nella figura dell'ingegnere chimico la visione a 360° del processo; ha evidenziato inoltre come la presenza di competenze nel settore degli strumenti moderni di programmazione di sistemi di controllo rappresentino un elemento di particolare rilievo in un colloquio di neolaureati. Altri elementi formativi da non trascurare sono le abilità nell'uso avanzato di fogli di calcolo e di strumenti di rappresentazione tridimensionale, nonché un minimo di abilità nell'uso di software gestionali e di controllo qualità, strumenti frequenti ed essenziali nel lavoro di un ingegnere di processo. Ha posto l'accento, infine, sull'importanza delle esperienze pratiche e dal vivo in ambito impiantistico, troppo spesso relegate a illustrazioni in aule universitarie.

L'ing. Doria ha manifestato apprezzamento per l'organizzazione generale dell'offerta formativa e in particolare ha sottolineato l'importanza di contenuti propri dell'industria moderna, come i temi legati all'ambiente e alla sicurezza, suggerendo di ricercare il giusto spazio da dedicarvi, per quanto possibile già a livello di corso di studi triennale, avendo cura di proseguire con maggiore ampiezza a livello magistrale. Ha suggerito inoltre di prevedere dei momenti nei quali gli studenti possano svolgere esperienze dirette, per esempio nell'ambito dell'automazione di processo e della manutenzione.

L'ing. Di Maio ha sottolineato con soddisfazione la presenza di ampio spazio dedicato ad una formazione su basi solide della figura di ingegnere chimico a 360°. Anch'egli ha concordato con la necessità che la formazione in aula possa essere corroborata efficacemente attraverso esperienze di tirocinio e visite in impianti, da organizzare periodicamente. Ha commentato come la formulazione proposta dia spazio a consolidare nel curriculum alimentare le esperienze acquisite negli anni scorsi con il corso di studi in ingegneria alimentare. Ha rappresentato come le ingegneria industriale e dell'informazione siano in trend positivo e l'ordine vi ponga massima attenzione e supporto e ha suggerito che elementi di formazione professionale possano trovare occasioni formative, ad esempio in forma seminariale, già prima della laurea.

L'ing. Onofrio si è dichiarata d'accordo con un approccio ampio alle competenze di base tipiche della formazione di un ingegnere chimico, testimoniando come nella propria esperienza abbia tratto beneficio dalla versatilità della propria formazione, che ha potuto spendere con uguale efficacia in ambito petrolchimico ed in ambito farmaceutico. Ha poi suggerito di trovare giusto spazio nella formazione per contenuti legati alle più recenti evoluzioni di interesse dell'ingegnere di processo, come nel settore delle transizioni energetiche. Ha concordato infine sul fatto che i contenuti relativi all'impiantistica debbano necessariamente poggiare su esperienze dirette e sul campo, ad esempio attraverso visite e occasioni formative in collaborazione con le società di ingegneria.

L'ing. Sacco ha concordato sull'opportunità di un concorso esterno alla formazione universitaria, realizzando una vera e concreta sinergia. D'altra parte, ha espresso scetticismo sulla possibilità che si possa partire da una mera giustapposizione di contenuti necessari, il cui lungo elenco rischia di divenire presto ingestibile. Ha dichiarato di ritenere più utile che si costruiscano solide basi formative unite ad una forte e positiva attitudine alla risoluzione dei problemi. Ha suggerito di prevedere anche momenti di orientamento, poiché la vastità di settori di impiego degli ingegneri chimici può rischiare di trasformarsi da occasione a fonte di disorientamento. Le visite presso impianti e stabilimenti di produzione rappresentano occasioni di riflessione importanti in questo senso. Ha raccomandato di porre particolare attenzione alla conoscenza delle lingue straniere e delle esperienze all'estero, come elemento fondamentale di un elevato grado di occupabilità, nonché di dedicare sforzi allo sviluppo delle competenze trasversali. Ha raccomandato infine di mantenere un rapporto accademico improntato alla collaborazione e alla condivisione tra studenti, elemento che nella propria esperienza ha determinato spesso il successo professionale.

Sono seguiti gli interventi dei docenti, tutti soddisfatti dei commenti positivi, dei suggerimenti e degli stimoli al miglioramento ricevuti. Gli obiettivi generali proposti e l'impostazione del progetto formativo hanno incontrato la condivisione di tutti gli esperti esterni consultati ed i loro commenti e raccomandazioni sono stati accolti con interesse. La componente docente ha preso l'impegno a raccogliere le indicazioni tecniche e di impostazione nella definizione del dettaglio dei contenuti, nonché a prevedere sistematiche occasioni di approfondimento per gli studenti, attraverso tirocini in azienda, visite sugli impianti e seminari con esperti del settore produttivo, delle società di ingegneria e di servizi e le organizzazioni professionali.

<https://dimes.unical.it/dipartimento/qualita-e-miglioramento/consultazione-parti-interessate/>

**[Vedi allegato](#)**

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di laurea triennale in Ingegneria Chimica ha come scopo la formazione di una figura professionale con un'elevata padronanza dei metodi e dei contenuti scientifici propri dell'ingegneria di processo capace di utilizzare le trasformazioni chimico-fisiche della materia nella progettazione di processi e/o prodotti e nella gestione dei sistemi di trasformazione industriali. La preparazione multidisciplinare è mirata a formare una figura professionale trasversale, il cui campo d'azione va dai settori tradizionali, come quello chimico e petrolchimico, a tutti i settori in cui si operano processi di trasformazione, come ad esempio alimentare, biotecnologico, farmaceutico e cosmetico, produzione di energia, sviluppo e produzione di materiali innovativi, fino alla sicurezza industriale ed alle tecnologie per la salvaguardia dell'ambiente.

In accordo con gli obiettivi formativi qualificanti caratteristici della classe di laurea in Ingegneria Industriale, L-9, in cui è inquadrato il corso di studio, i laureati dovranno:

- acquisire un'adeguata preparazione di base in riferimento agli approcci e ai metodi propri della matematica e delle altre scienze di base ed essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per interpretare, descrivere e risolvere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere, in maniera appropriata, gli aspetti metodologico-operativi dell'ingegneria industriale e, approfonditamente, quelli dell'ingegneria di processo e delle trasformazioni delle materie prime, dimostrando di essere capaci di identificare, formulare e risolvere problemi di interesse reale, utilizzando sistemi, metodi e tecnologie aggiornati e moderni;
- conoscere gli elementi principali di un ciclo produttivo, le funzionalità di macchine e strumenti di controllo;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi nel campo della trasformazione industriale;
- essere capaci di analizzare ed interpretare i dati raccolti da prove sperimentali condotte su sistemi reali e di proporre soluzioni ingegneristiche avanzate per la risoluzione di problemi di interesse pratico nel settore delle trasformazioni chimiche;

- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, oltre che in Italiano anche in lingua Inglese.

Partendo dagli obiettivi descritti in precedenza, il percorso formativo, nel primo anno, si focalizza sulle discipline di base appartenenti all'area di apprendimento di base Matematica ed Informatica ed all'area di apprendimento di base Fisica e Chimica. A questi insegnamenti è affidato il compito di portare gli studenti ad un livello di utilizzo degli strumenti della matematica e delle altre scienze di base adeguato all'interpretazione e descrizione dei problemi tipici dell'ingegneria chimica e di processo e ad una migliore comprensione di un testo scientifico. La formazione è successivamente orientata verso contenuti più specialistici, appartenenti alle aree di apprendimento caratterizzanti Ingegneria Chimica ed Ingegneria dei Materiali e relativi allo studio degli aspetti termodinamici, dei fenomeni di trasporto (quantità di moto, energia e materia), dell'analisi dei dati sperimentali, della progettazione delle operazioni unitarie e degli aspetti legati alla conoscenza ed alla sicurezza dei processi industriali ed alle proprietà dei materiali. La preparazione è completata con conoscenze nell'area caratterizzante Ingegneria Meccanica (conoscenze del comportamento di macchine) e di apprendimento affine-Materie di ambito ingegneristico (conoscenze di meccanica dei solidi, elettrotecnica). Infine lo studente ha a disposizione una quota di crediti formativi da acquisire attraverso corsi a scelta (tra quelli erogati dall'Ateneo) o da utilizzare come tirocinio presso aziende, secondo le propensioni dell'allievo. La formazione è completata dalla verifica della conoscenza della lingua inglese ed una prova finale in cui lo studente approfondisce un problema/aspetto trattato nel corso dei propri studi.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini o integrative 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. Il corso di studi offre insegnamenti affini o integrativi provenienti da diverse aree dell'ingegneria e relative, ad esempio, a tematiche come tecnologie e disegno industriale, i materiali, la meccanica dei solidi, l'elettrotecnica.

### **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)**

Alla luce dell'analisi di contesto presentata nel precedente quadro A4.a e utilizzata quale fondamentale punto di riferimento per la definizione delle attività formative programmate e della loro coerenza con i risultati di apprendimento attesi, gli studenti del corso di laurea in Ingegneria Chimica dovranno acquisire conoscenze relative ai diversi aspetti dell'ingegneria industriale e, in particolare, dell'ingegneria di processo. Tali conoscenze consentiranno al laureato in Ingegneria Chimica:

- a) di trasferire concetti e metodologie tipicamente ingegneristici ai diversi processi di trasformazione in ambito chimico;
- b) di caratterizzare i materiali e le materie prime e le relative produzioni industriali;
- c) di saper progettare e gestire componenti, sistemi e processi di trasformazione industriale
- d) di operare efficacemente nel product/process design.

Il laureato in Ingegneria Chimica è, pertanto, votato all'innovazione di processo e di prodotto e risponde all'esigenza di innovazione e competitività dei diversi settori propri dell'industria di processo. Alla luce della sintetica descrizione del percorso formativo fornita nel precedente quadro A4.a, è necessario programmare un'offerta didattica complessiva nella quale le diverse attività formative (di base, caratterizzanti, affini) siano opportunamente armonizzate (si veda, a tal proposito, la successiva Tabella delle Attività Formative).

In particolare, con riferimento agli ambiti disciplinari di base e comprendenti gli insegnamenti di matematica, informatica, fisica e chimica, ci si pone l'obiettivo fondamentale di fornire agli studenti un approccio basato su solide conoscenze necessarie per utilizzare gli strumenti matematici dell'ingegneria e per comprendere i principali fenomeni fisici e chimici, consentendo, così, di interpretare, descrivere e risolvere i problemi dell'ingegneria.

Con riferimento al settore specifico dell'ingegneria industriale, l'analisi sarà rivolta essenzialmente a discipline caratterizzanti gli ambiti disciplinari tradizionali dell'ingegneria chimica, dell'ingegneria dei materiali e dell'ingegneria meccanica. Gli insegnamenti incardinati in tali ambiti disciplinari consentiranno di acquisire adeguate conoscenze inerenti agli aspetti metodologico-operativi tipici dell'ingegneria di processo e permetteranno di identificare, formulare e risolvere problemi di interesse reale, utilizzando sistemi, metodi e tecnologie aggiornati e moderni. In ciascun insegnamento, adeguato spazio sarà, pertanto, dato alla conoscenza degli ultimi sviluppi tecnologici del settore industriale chimico, di processo in generale.

Le conoscenze che caratterizzano il percorso formativo saranno acquisite al secondo ed al terzo anno con l'erogazione dei corsi tipici dell'ambito dell'ingegneria chimica, in particolare la termodinamica, i fenomeni di trasporto, gli aspetti di reattoristica di base, la progettazione di apparecchiature, gli aspetti di base per la simulazione dei processi con l'analisi dei dati e la conoscenza della strumentazione industriale le conoscenze fondamentali di chimica industriale. Accanto a questi saranno presenti corsi dell'ambito caratterizzante Ingegneria dei Materiali e dell'ambito caratterizzante Ingegneria Meccanica. Con riferimento all'area delle discipline affini, giova ricordare che a quest'area afferiscono gli insegnamenti che si ritengono necessari per lo sviluppo delle capacità trasversali. Particolare attenzione è rivolta a discipline proprie dell'ingegneria industriale e dell'ingegneria civile.

Con tali insegnamenti si concretizza il potenziamento delle competenze trasversali e l'acquisizione di conoscenze interdisciplinari.

A completare le competenze del Laureato in ingegneria chimica, contribuiranno le attività di laboratorio che si prevede possano essere svolte nell'ambito dei settori caratterizzanti l'ingegneria chimica.

Verrà data, inoltre, l'opportunità di optare, nell'ambito delle attività cosiddette 'a scelta' di svolgere un tirocinio presso aziende in convenzione con l'Ateneo. In definitiva, il laureato in Ingegneria Chimica acquisirà conoscenze di base della matematica, della fisica, della chimica e dell'informatica che lo metteranno in grado di comprendere e utilizzare tali strumenti metodologici in ambiti diversi caratterizzanti l'ingegneria di processo. Sarà in grado di comprendere i contenuti di testi e pubblicazioni scientifiche del settore dell'ingegneria ed avrà quindi le capacità di riconoscere e risolvere problemi ingegneristici di base, formalizzando e implementando algoritmi e metodologie per la soluzione di problemi elementari. Sarà, inoltre, capace di scegliere correttamente componenti e sottosistemi inerenti alle varie applicazioni dell'ingegneria industriale, con particolare riferimento a quelle più proprie del settore chimico individuando le soluzioni tecnologiche che meglio si adattano al caso specifico di sua competenza.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di test intermedi, prove d'esame scritte o orali, attività di laboratorio e stesura di brevi relazioni tecniche.

Per maggiori dettagli circa i contenuti di ciascuno degli insegnamenti previsti, si rimanda al successivo quadro B1 e, in particolare, al documento in esso allegato e denominato 'Sintesi dei programmi degli insegnamenti e corrispondenza con i principali risultati di apprendimento attesi'. In tale documento è riportata una sintesi dei programmi di tutti gli insegnamenti presenti nel manifesto degli studi del Corso di Ingegneria Chimica e la rispettiva corrispondenza con i principali risultati di apprendimento attesi, rispetto alle funzioni e competenze associate al profilo culturale e professionale proposto.

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

I corsi previsti dal percorso di studi sono strutturati in modo che le conoscenze e la capacità di comprensione delle tematiche del settore dell'ingegneria industriale e più in particolare dell'ingegneria di processo, siano adeguatamente corredate da attività dedicate all'applicazione pratica di tali conoscenze e capacità. In particolare, tali attività comprenderanno esercitazioni di carattere applicativo, attività di laboratorio e attività di progetto sia individuale che di gruppo, con studio di problematiche tipiche dell'ingegneria chimica e illustrazione di esempi significativi inerenti all'evoluzione delle tecnologie e delle produzioni.

Particolare enfasi sarà posta nell'analisi critica di diversi 'case studies' di interesse reale, alla valutazione di diverse alternative progettuali e all'individuazione, in funzione del particolare problema da risolvere, delle cosiddette Best Available Technologies (BAT).

Il laureato in Ingegneria Chimica e, pertanto, acquisirà la capacità di applicare le conoscenze di base maturate e di comprendere, identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria utilizzando sistemi, metodi e tecnologie efficienti e innovativi; scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione nello sviluppo di progetti di ingegneria industriale e di processo; applicare schemi consolidati nella progettazione di apparecchiature industriali semplici; condurre rilievi sperimentali e di interpretare criticamente i risultati sulla base dei dati acquisiti.

Un momento importante per la verifica delle capacità di utilizzare le competenze acquisite nell'apprendimento è costituito dallo sviluppo di elaborati tecnici. La capacità di utilizzare le competenze acquisite nell'apprendimento viene verificata mediante prove d'esame scritte od orali, attività di laboratorio con stesura di brevi relazioni tecniche. Inoltre, è prevista una prova finale che può includere un'attività di tirocinio in azienda selezionabile come attività formativa a scelta, dove all'allievo è richiesto di utilizzare le metodologie e le conoscenze acquisite, effettuando gli approfondimenti del caso, per affrontare problematiche applicative definite in laboratorio e/o all'interno dell'azienda ospitante.

In particolare, le prove di esame, che richiederanno una rielaborazione personale da parte dello studente, fungeranno da meccanismi primari di verifica

delle conoscenze acquisite e della capacità di comprensione maturate. Le conoscenze acquisite dagli studenti nelle varie aree (di base, caratterizzanti, affini) saranno opportunamente integrate allo scopo di potenziare la capacità di applicazione delle competenze acquisite a processi di produzione reali.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato in Ingegneria Chimica, nel suo percorso formativo, acquisisce un'autonomia di giudizio che deriva dalla capacità di raccogliere e interpretare informazioni e dati fisicamente significativi. I laureati devono essere in grado di utilizzare approcci e metodi appropriati per condurre attività di studio e di sperimentazione su argomenti tecnici tipici dell'ingegneria industriale e, più specificamente, dell'ingegneria chimica. Al fine di sviluppare la propria autonomia di giudizio, lo studente viene indirizzato nel processo di analisi ed elaborazione di risultati associati a problemi di base dell'ingegneria chimica, impiegando metodologie e strumenti tipici della matematica, della fisica, della chimica e dell'informatica. Giova, inoltre, ricordare, che alcuni degli insegnamenti presenti nel manifesto degli studi prevedono che gli allievi portino a termine attività progettuali finalizzate alla risoluzione di problemi di interesse ingegneristico. La presenza di tali attività progettuali, sia individuali che di gruppo, in alcuni dei corsi degli ambiti caratterizzanti e affini, è mirata alla maturazione della capacità di selezionare, elaborare ed interpretare le informazioni utili al raggiungimento di obiettivi ben precisi che sono insiti nei progetti assegnati. E' anche prevista, all'interno del manifesto degli studi, la presenza di attività di laboratorio in cui gli studenti possano applicare le teorie ed i concetti introdotti durante le lezioni frontali svolte in aula. Lo svolgimento di progetti e la pratica di laboratorio hanno, tra le loro finalità, lo sviluppo delle attitudini dello studente alla formulazione di giudizi autonomi e, nel contesto delle attività di gruppo, della capacità di sostenere un confronto critico e di definire strategie comuni che portino ad un'efficace ed efficiente risoluzione di problemi di reale interesse pratico. L'autonomia di giudizio acquisita dallo studente viene verificata nel corso delle prove d'esame, scritte o orali, oltre che nello svolgimento delle attività per la prova finale che si conclude con la stesura di un elaborato scritto originale e nella sua presentazione ad una commissione costituita da docenti esperti nel settore dell'Ingegneria Chimica e di processo.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati in Ingegneria Chimica sono guidati ad acquisire abilità comunicative che consentono loro di operare efficacemente come componenti di un gruppo e di interagire con persone, strutture ed organismi. Specifiche attività saranno destinate ad attività di laboratorio, le quali sono principalmente finalizzate alla maturazione di capacità comunicative caratteristiche dei lavori di gruppo. I laureati, in tal modo, acquisiscono consapevolezza degli aspetti e delle responsabilità relative al contesto sociale e ambientale derivanti dalla pratica ingegneristica in ambito industriale, con specifico riferimento all'industria chimica e di processo. Tali abilità comunicative vengono acquisite ricorrendo a modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti e colloqui orali. Inoltre, mediante il lavoro di gruppo nel corso di attività di laboratorio o di tirocinio, gli allievi imparano a confrontare le proprie idee e conoscenze con altri soggetti, anche non specialisti, formulando soluzioni condivise. Le modalità di accertamento e valutazione della preparazione dello studente prevederanno, nella quasi totalità dei casi, una prova orale, a seguito del superamento di una prova scritta. In particolare, la valutazione della prova scritta terrà conto del rigore metodologico utilizzato per affrontare e risolvere i problemi assegnati, oltre che della chiarezza nel presentare le soluzioni proposte. Durante la prova orale, il docente valuterà, oltre al livello delle conoscenze acquisite, anche la capacità di comunicare, in maniera comprensibile e precisa, quanto gli studenti abbiano appreso. La valutazione delle attività progettuali terrà conto della capacità di esporre, verbalmente e con l'ausilio di opportuni supporti informatici, il lavoro svolto, motivando le scelte progettuali effettuate e discutendo i risultati ottenuti e le possibili alternative. Si prevede che un numero significativo di studenti possa accedere ai programmi di mobilità internazionale, nell'ambito degli specifici progetti all'uopo destinati. In tal senso, è intenzione del corso di studio favorire tali attività che, chiaramente, hanno, tra le loro finalità principali, quella di migliorare le abilità comunicative dei laureati anche ricorrendo a lingue diverse dall'Italiano. Infine, la presentazione del lavoro svolto durante la prova finale, svolta in pubblico al cospetto di una commissione di docenti esperti, costituisce certamente un'ulteriore verifica delle abilità comunicative acquisite.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

L'apprendimento dei contenuti propri delle discipline appartenenti ai cosiddetti ambiti di base permetterà agli studenti di acquisire un più elevato livello di comprensione di un testo scientifico e di affrontare problemi diversi seguendo una metodologia logico-deduttiva e analitica. Tale capacità, in aggiunta alle attitudini ed alle conoscenze maturate nei corsi delle altre discipline curriculari, fornirà uno sviluppo adeguato e armonico delle capacità di apprendimento. In tal modo, si acquisiranno le conoscenze e le competenze necessarie sia per proseguire gli studi (laurea magistrale, master, ecc.), che per affrontare, con un elevato livello di autonomia e con spirito critico, le sfide del mondo lavorativo e professionale. Il laureato in Ingegneria Chimica sarà così in grado di mantenere aggiornate le proprie conoscenze scientifiche e tecnologiche ed ampliare le proprie competenze relativamente alle tecniche e agli strumenti in uso nell'industria di processo. La verifica della capacità di apprendimento ha luogo, ancor prima di iniziare il percorso universitario, attraverso il test di ingresso (TOLC-I). A valle del test, lo studente giudicato in difetto di preparazione e di capacità di apprendimento segue dei corsi preparatori che, oltre ad integrare il bagaglio di conoscenze, stimola la revisione dei metodi di studio e di 'problem solving' così da adeguare tali metodi alle specifiche richieste del corso di studio. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste dà un forte rilievo a quelle di approfondimento individuale così da offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria autonomia di giudizio e la personale capacità di apprendimento. Gli strumenti didattici e le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono rappresentati da lezioni ed esercitazioni in aula, da attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori (apparecchiature, processi, controllo, tecnologie, etc.) dell'ingegneria chimica, da seminari integrativi e testimonianze aziendali, da visite tecniche e stage aziendali. I risultati di apprendimento attesi sono verificati con prove in itinere ed esami di profitto, con modalità di accertamento che prevedono elaborati scritti e colloqui orali. Strettamente funzionale alla maturazione di questa abilità è la prova finale, consistente nella predisposizione e nella discussione di un elaborato su temi propri dell'ambito disciplinare dell'ingegneria chimica.

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

Per essere ammessi al corso di laurea in INGEGNERIA CHIMICA occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o altro titolo acquisito all'estero e riconosciuto idoneo. È inoltre necessario il possesso di una adeguata preparazione iniziale che viene accertata attraverso la valutazione delle seguenti conoscenze e competenze:

- capacità di logica matematica,
- capacità di comprensione verbale e di sintesi di un testo scritto,
- attitudine ad un approccio metodologico e
- conoscenze scientifiche di base di matematica, fisica e chimica.

Più nel dettaglio, nell'ambito della matematica si presuppone la conoscenza dei concetti e delle nozioni forniti nei normali corsi di scuola media superiore e precisamente: elementi di logica, teoria degli insiemi, numeri reali e retta reale, algebra (potenze, radicali, calcolo letterale, polinomi, equazioni e disequazioni di primo e secondo grado in un'incognita), esponenziali e logaritmi, elementi di geometria euclidea (figure geometriche piane e calcolo del loro perimetro e della loro area, figure geometriche solide e calcolo del loro volume e dell'area della loro superficie), elementi di geometria analitica (coordinate cartesiane nel piano, equazione di una retta, equazione delle coniche), elementi di trigonometria (angoli e loro misura, seno e coseno di un angolo e loro proprietà).

Per le conoscenze fisiche si richiede che lo studente conosca le grandezze scalari e vettoriali; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la legge d'inerzia, la legge di Newton e il principio di azione e reazione; è necessario, inoltre, che lo studente sia a conoscenza dei principi fondanti della meccanica dei fluidi e della conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto per un sistema di due punti materiali. Conosca le differenze tra il moto rettilineo e quello circolare e sappia individuare le caratteristiche fisiche di un moto periodico. Infine, conosca la forza di gravitazione universale, la forza peso e la forza di Coulomb.

Per quanto riguarda la chimica le conoscenze richieste sono quelle di base, in particolare: struttura della materia, simbologia chimica, nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni.

La verifica dell'adeguata preparazione avviene attraverso la somministrazione di apposito test in base all'esito del quale saranno attribuiti eventuali obblighi formativi aggiuntivi (OFA) da colmare entro il primo anno di corso.

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

La prova finale consiste nella stesura di una relazione scritta, elaborata dallo studente che verte su attività formative svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti ovvero di attività di tirocinio, nonché nella sua presentazione alla Commissione appositamente nominata, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Nella classe di laurea in ingegneria industriale (L9) presso l'Università della Calabria, sono attivi, nell'A.A. 2016-2017, i corsi di laurea in ingegneria chimica, in ingegneria meccanica, oltre al corso di laurea in ingegneria gestionale (interclasse L8 e L9). L'offerta di ingegneria chimica è principalmente finalizzata a formare un tecnico dei processi della chimica industriale classica. L'offerta di ingegneria meccanica ha lo scopo di creare una figura professionale che abbia una approfondita preparazione tecnica sui materiali, sulle tecnologie di lavorazione, sulle metodologie da impiegare nella costruzione delle macchine, tenendo conto anche degli aspetti connessi ai consumi energetici e alla gestione dei sistemi di produzione. Nella laurea interclasse in ingegneria gestionale convivono due grandi anime, le quali specializzano e declinano la solida formazione ingegneristica di base: da un lato, la forte enfasi sugli aspetti metodologici organizzativi, della logistica in primis, dall'altro uno spiccato orientamento ai processi industriali, alla loro progettazione, gestione e verifica. In ciascuno di tre corsi di studi si tende a privilegiare un approccio tendenzialmente generalista e poca attenzione è posta verso specifiche produzioni industriali.

Partendo dalla considerazione che il settore alimentare è una risorsa strategica dell'Italia e della Calabria e che esso è caratterizzato da una forte domanda di innovazione e di formazione, emerge chiaramente l'esigenza di una figura professionale nuova. Un tecnico che, scaturendo dall'ingegneria industriale, più specificamente di processo, sia esperto nella cosiddetta seconda trasformazione delle materie prime alimentari e abbia, nel contempo, forti competenze trasversali, riconducibili all'ingegneria meccanica e a all'ingegneria gestionale. Tale figura professionale è certamente identificabile nell'ingegnere alimentare: un ingegnere il cui bagaglio di conoscenze sia sufficientemente ampio da estendersi dal product design fino alla conduzione e gestione degli impianti e delle produzioni industriali. L'ingegnere alimentare risponde ad una precisa richiesta del mondo produttivo: le imprese alimentari, al pari e forse più degli altri comparti della manifattura, sono sempre più spinte a innovare contemporaneamente i prodotti e i processi di produzione. Prodotto e processo, nella accezione più moderna dell'ingegneria alimentare, non possono più essere esaminati separatamente, ma devono essere considerati come un tutt'uno che necessita di strumenti di analisi più evoluti e moderni.

Tuttavia, le strategie di innovazione proprie dell'industria alimentare si distinguono da quelle del resto delle imprese manifatturiere per il ruolo determinante svolto dagli investimenti in beni strumentali, nel design e nel packaging dei prodotti. In effetti, il settore alimentare si segnala anzitutto per una maggiore vocazione alla sola innovazione di processo: il 36,1% delle imprese, pur non dedicandosi allo sviluppo di nuovi prodotti, ha scelto di adottare sistemi di produzione tecnologicamente più avanzati, macchinari ad elevato contenuto innovativo, tecnologie che garantiscono una maggiore produttività e migliori prestazioni in termini di rapidità, precisione e flessibilità (la percentuale è del 25,7% nell'intero comparto manifatturiero). Inoltre, le imprese alimentari presentano, come si è detto, una maggiore propensione agli investimenti nel design e nel packaging dei prodotti: il 61,1% di esse ha scelto come strategia di diversificazione e miglioramento dell'offerta produttiva, lo sviluppo di innovazioni nel design e l'adozione di nuove soluzioni nel campo del confezionamento e imballaggio (percentuale che scende al 43,6% con riferimento all'intero comparto manifatturiero). Il modello innovativo prevalente nel settore alimentare è basato sulla capacità di integrare e adattare la tecnologia incorporata in macchinari avanzati (acquisiti spesso all'estero) ai propri processi di produzione: oltre il 40% delle imprese con innovazioni tecnologiche ha utilizzato solo questo canale per innovare e i due terzi della spesa complessiva per l'innovazione sono costituiti da investimenti materiali in macchinari tecnologicamente più evoluti, modificati internamente dai tecnici per adattarli alla specificità. Coerentemente con questo modello, un contributo importante nelle strategie di innovazione delle imprese alimentari è stato rappresentato, sinora, dalla formazione di personale tecnico ad alta qualificazione in grado di occuparsi dell'utilizzo e adattamento delle nuove tecnologie alla realizzazione di nuovi prodotti. Eppure, non bisogna trascurare che nella moderna industria alimentare si sta facendo avanti anche una filosofia diversa da quella adottata finora: il processo si concepisce e si ottimizza in base alle caratteristiche richieste da uno specifico prodotto. Finalmente, processo e prodotto vengono considerati non separati ma interdipendenti e rappresentano un tutt'uno da progettare.

Alla luce del quadro appena esposto, la figura professionale dell'ingegnere alimentare che si intende formare nell'ambito della presente proposta di istituzione andrà a colmare una significativa lacuna nel quadro dell'offerta formativa attiva, nell'ambito della stessa classe di laurea, presso l'Università della Calabria. Ciò, in ragione dell'utilizzazione di concetti e metodologie proprie dell'ingegneria industriale ai processi di trasformazione delle materie prime alimentari. La figura professionale dell'ingegnere alimentare sarà in grado di comprendere le problematiche della filiera alimentare, anche in campi non strettamente correlati con l'ingegneria di processo/prodotto e svolgerà la propria funzione di tecnico, grazie alle solide competenze interdisciplinari che acquisirà.

Infine, è opportuno ricordare che la presenza nell'Università della Calabria di eccellenze, in particolare, nei settori dei processi alimentari, della logistica, della meccanica, come evidenziato dai successi ottenuti nelle diverse valutazioni ministeriali, nella partecipazione ai progetti Ricerca e Competitività, nella posizione di rilievo nel PNI (primo posto nella start cup 2014), nelle collaborazioni con importanti multinazionali nel settore (Barilla, PepsiCo, etc.) consente di proporre, con forza e autorevolezza, l'istituzione di una laurea in ingegneria alimentare nella classe L-9. Ciò consentirà di arricchire l'offerta formativa dell'Università della Calabria, offrendo figure professionali specifiche nel settore alimentare, le quali si faranno promotrici della crescita delle numerose piccole e medie imprese che operano localmente e sul territorio nazionale.

### **Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità**

I due Corsi di studio della classe L-9, Ingegneria Industriale, non possono condividere 60 CFU in attività di base e caratterizzanti, per come previsto dal D.M. 270/2004, art. 11, comma 7, lettera a) ed è necessaria la differenziazione in due gruppi di affinità, per consentire la realizzazione dei rispettivi profili professionali che sono distinti e richiedono quindi percorsi formativi differenti. In particolare:

Il Corso di studio in Ingegneria Chimica intende formare una figura professionale di Ingegnere Chimico junior, con un'elevata padronanza dei metodi e dei contenuti scientifici propri dell'ingegneria di processo, capace di utilizzare le trasformazioni chimico-fisiche della materia nella progettazione di processi e/o prodotti e nella gestione dei sistemi di trasformazione industriali, con un'elevata padronanza dei metodi e dei contenuti scientifici propri dell'ingegneria di processo applicata con maggior dettaglio ai settori dell'industria alimentare e delle biotecnologie, nonché agli ambiti propri dell'ingegneria dei materiali.

Il Corso di studio in Ingegneria Meccanica intende formare una figura professionale di ingegnere meccanico junior e ingegnere energetico junior, in grado di svolgere mansioni notevolmente diversificate, in diversi ambiti dell'ingegneria meccanica, energetica ed in generale industriale.

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>	
<b>Ingegnere chimico junior</b>	
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b>            All'ingegnere chimico saranno demandati funzioni e ruoli quali:            - l'ingegnere di processo: con compiti di gestione di processi di trasformazione industriale delle materie prime per l'ottenimento di prodotti innovativi, garantendo il soddisfacimento dei requisiti di qualità, sicurezza e sostenibilità;            - il progettista di processo e di prodotto: un ruolo che necessita di strumenti di analisi evoluti e moderni per attuare il miglioramento delle tecnologie esistenti e per rendere possibile l'innovazione di processo e di prodotto;            - il responsabile di produzione: con compiti nella gestione in sicurezza della filiera di trasformazione dal ricevimento e stoccaggio delle materie prime, fino alla lavorazione, allo stoccaggio e alla distribuzione dei prodotti;            - Il ricercatore industriale, in collaborazione con chimici, biologi e biotecnologi, con funzioni di esperto nell'ingegnerizzazione e lo scale-up di risultati di laboratorio, nello sviluppo di processi e tecnologie per ottenere prodotti industriali innovativi che rispondano alle specifiche richieste dalle normative e dal mercato.            - previa acquisizione di competenze di livello più avanzato, ad esempio tramite master e corsi di perfezionamento ovvero completando gli studi di livello magistrale, può svolgere funzioni dirigenziali come il direttore di stabilimento o nel management aziendale.</p>	
<p><b>competenze associate alla funzione:</b>            Nello svolgimento della funzione, il laureato in Ingegneria Chimica, oltre alle competenze proprie della classe di laurea L-9, utilizza, specificamente, le conoscenze, le competenze e le abilità associate:            - alle relazioni tra i fondamenti chimici e le proprietà delle sostanze e le trasformazioni per reazione chimica che le coinvolgono;            - all'applicazione dei concetti della termodinamica e dei principi di conservazione (di quantità di moto, di energia e di materia) per la caratterizzazione dei composti industriali e delle loro miscele e per definire la fluidodinamica ed i bilanci di materia ed energia nei processi industriali;            - alla definizione dei principi e dei metodi coinvolti nella produzione di prodotti finiti e alla identificazione degli effetti che le condizioni operative utilizzate in un processo di trattamento hanno sulla qualità e la sicurezza;            - all'individuazione delle tecnologie e dei processi industriali richiesti per ingegnerizzare processi su scala da laboratorio ed ottenere un determinato prodotto su scala industriale, oltre che alla progettazione di ciascuna unità di processo, intesa come costituente essenziale di un impianto di produzione.            - alla digitalizzazione dei processi industriali attraverso abilità nell'uso di strumenti e metodi aggiornati, accelerando lo sviluppo di nuove idee e l'ottimizzazione o il potenziamento di impianti esistenti.            - alla realizzazione di studi statistici, di elaborazione dati e sviluppo modelli a partire da misure di laboratorio o su impianti industriali.</p>	
<p><b>sbocchi occupazionali:</b>            I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea triennale della classe ricadono sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. Gli ambiti prevalenti sono quelli dell'innovazione, dello sviluppo e della conduzione della produzione, della progettazione, della pianificazione e della programmazione, della gestione e della logistica.            Il laureato in ingegneria chimica ha pertanto ampie possibilità occupazionali, ad esempio, presso:            - industrie chimiche e petrolchimiche, alimentari, farmaceutiche, di prodotti chimici e materiali avanzati;            - impianti di conversione energetica e utilizzo di fonti rinnovabili;            - impianti di riciclo, riutilizzo e valorizzazione di reflui e rifiuti;            - industria dei materiali da costruzione, di produzione e trasformazione di materie plastiche e composite, per l'additive manufacturing;            - società di sviluppo prodotti in ambito biotecnologico e biomedicale;            - aziende di produzione, trasformazione, trasporto, conservazione e distribuzione di sostanze e materiali;            - strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al controllo ambientale, alla qualità e alla sicurezza industriale e dei prodotti;            - laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende e di enti pubblici e privati.</p>	
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnici della produzione manifatturiera - (3.1.5.3.0)</li> <li>• Tecnici della produzione alimentare - (3.1.5.4.2)</li> <li>• Tecnici della conduzione e del controllo di impianti chimici - (3.1.4.1.2)</li> </ul>	

### Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	27	36	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	21	30	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	48 - 66
--------------------------------	---------

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria chimica	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	51	75	-
Ingegneria dei materiali	ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	6	18	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente	6	15	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	63 - 108
--	----------

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	36	<b>18</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 36
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	18	
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	6
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	-	-	

<b>Totale Altre Attività</b>	21 - 42
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	150 - 252

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

**Note relative alle altre attività**

**Note relative alle attività di base**

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2025

# Regolamento dei piani di studio **A069072**

0876-25-25 COORTE 2025 INGEGNERIA CHIMICA

Anno di definizione/revisione **2025**

Schema di piano **214 - Indirizzo PROCESSI**

Facoltà

Dipartimento **Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e**

Struttura di Raccordo

Corso di studio **0876**

**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 **180**

Schema visibile via web **Sì**

## 1° Anno

### Regola 1 - OBBLIGATORI 1° ANNO Attività Obbligatorie. 8 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000001 - ANALISI MATEMATICA I	9	MAT/05	A	Matematica, informatica e statistica	Primo Semestre	Sì	No
27009105 - ANALISI MATEMATICA II E ANALISI NUMERICA	9	MAT/08	A	Matematica, informatica e statistica	Secondo Semestre	Sì	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27002001 - CHIMICA GENERALE	9	CHIM/07	A	Fisica e chimica	Primo Semestre	Sì	No
27008569 - COMPLEMENTI DI CHIMICA	6	CHIM/07	A	Fisica e chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27007361 - ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE	6	MAT/02	A	Matematica, informatica e statistica	Primo Semestre	Sì	No
27000005 - FISICA	12				Annualità	Sì	No
27000002 - FONDAMENTI DI INFORMATICA	6	ING-INF/05	A	Matematica, informatica e statistica	Secondo Semestre	Sì	No
27000016 - INGLESE	3	NN	E	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	Secondo Semestre	Sì	No

## 2° Anno

### Regola 2 - OBBLIGATORI 2° ANNO Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008574 - DISEGNO INDUSTRIALE	6	ING-IND/15	C	Attività formative affini o integrative	Secondo Semestre	Sì	No
27000038 - ELETTROTECNICA	6	ING-IND/31	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27007592 - MACCHINE E SISTEMI ENERGETICI	9	ING-IND/09	B	Ingegneria meccanica	Secondo Semestre	Sì	No
27008573 - MECCANICA DEI SOLIDI	6	ICAR/08	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27009466 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	12				Secondo Semestre	Sì	No
27000031 - TECNOLOGIE DI CHIMICA APPLICATA	9	ING-IND/22	B	Ingegneria dei materiali	Primo Semestre	Sì	No
27009469 - TERMODINAMICA	12				Primo Semestre	Sì	No

## 3° Anno

### Regola 3 - OBBLIGATORI 3° ANNO Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008575 - CINETICA E REATTORI CHIMICI	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27006117 - FONDAMENTI DI CHIMICA INDUSTRIALE	9	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27008577 - LABORATORIO DI PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER	3	ING-IND/25	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Secondo Semestre	Sì	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
L'INDUSTRIA CHIMICA							
27000036 - MATERIALI PER L'INGEGNERIA	6	ING-IND/22	B	Ingegneria dei materiali	Primo Semestre	Sì	No
27008576 - PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA CHIMICA	12	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27000022 - PROVA FINALE	3	PROFIN_S	E	Per la prova finale	Secondo Semestre	Sì	No
27000034 - STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No

#### Regola 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

##### Vincolo. 12 Crediti

Livello: 1

#### Regola 5 - INSEGNAMENTI CONSIGLIATI DAL CDS PER COMPLETARE L'INDIRIZZO

##### Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27009111 - MATERIALI A POROSITÀ CONTROLLATA	6	ING-IND/22	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27009473 - PROCESSI ALIMENTARI E BIOTECNOLOGICI	6	ING-IND/24	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27000211 - REOLOGIA	6	ING-IND/24	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27000059 - TIROCINIO ESTERNO	6	NN	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

#### Regola 6 - ALTRI INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDS

##### Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27009477 - MODELLAZIONE DI MATERIALI E STRUTTURE PER BIOAPPLICAZIONI	6	ICAR/08	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27009483 - MODELLI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA GESTIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI	6	MAT/09	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27009472 - TECNOLOGIE MANUFATTURIERE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E I	6	ING-IND/16	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
BIOPROCESSI							

**Regola 7 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO**  
**Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo**

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Tesoretto: Si

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI**

Tipologia del CDS LM5

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE**

Tipologia del CDS LM

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE**

Tipologia del CDS L

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI**

Tipologia del CDS LM6

# Regolamento dei piani di studio **A069072**

0876-25-25 COORTE 2025 INGEGNERIA CHIMICA

Anno di definizione/revisione **2025**

Schema di piano **249 - Indirizzo MATERIALI**

Facoltà

Dipartimento **Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e**

Struttura di Raccordo

Corso di studio **0876**

**INGEGNERIA CHIMICA**

Ordinamento **2025** Coorte **2025**

Curriculum **249 - MATERIALI**

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 **180**

Schema visibile via web **Sì**

## 1° Anno

### Regola 1 - OBBLIGATORI 1° ANNO Attività Obbligatorie. 8 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000001 - ANALISI MATEMATICA I	9	MAT/05	A	Matematica, informatica e statistica	Primo Semestre	Sì	No
27009105 - ANALISI MATEMATICA II E ANALISI NUMERICA	9	MAT/08	A	Matematica, informatica e statistica	Secondo Semestre	Sì	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27002001 - CHIMICA GENERALE	9	CHIM/07	A	Fisica e chimica	Primo Semestre	Sì	No
27008569 - COMPLEMENTI DI CHIMICA	6	CHIM/07	A	Fisica e chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27007361 - ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE	6	MAT/02	A	Matematica, informatica e statistica	Primo Semestre	Sì	No
27000005 - FISICA	12				Annualità	Sì	No
27000002 - FONDAMENTI DI INFORMATICA	6	ING-INF/05	A	Matematica, informatica e statistica	Secondo Semestre	Sì	No
27000016 - INGLESE	3	NN	E	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	Secondo Semestre	Sì	No

## 2° Anno

### Regola 2 - OBBLIGATORI 2° ANNO Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000038 - ELETTROTECNICA	6	ING-IND/31	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27007592 - MACCHINE E SISTEMI ENERGETICI	9	ING-IND/09	B	Ingegneria meccanica	Secondo Semestre	Sì	No
27009111 - MATERIALI A POROSITÀ CONTROLLATA	6	ING-IND/22	C	Attività formative affini o integrative	Secondo Semestre	Sì	No
27008573 - MECCANICA DEI SOLIDI	6	ICAR/08	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27009466 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	12				Secondo Semestre	Sì	No
27000031 - TECNOLOGIE DI CHIMICA APPLICATA	9	ING-IND/22	B	Ingegneria dei materiali	Primo Semestre	Sì	No
27009469 - TERMODINAMICA	12				Primo Semestre	Sì	No

## 3° Anno

### Regola 3 - OBBLIGATORI 3° ANNO Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008575 - CINETICA E REATTORI CHIMICI	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27006117 - FONDAMENTI DI CHIMICA INDUSTRIALE	9	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27008170 - LABORATORIO DI REOLOGIA	3	ING-IND/24	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Secondo Semestre	Sì	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008576 - PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA CHIMICA	12	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27000022 - PROVA FINALE	3	PROFIN_S	E	Per la prova finale	Secondo Semestre	Sì	No
27000211 - REOLOGIA	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27000034 - STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No

#### **Regola 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO** **Vincolo. 12 Crediti**

Livello: 1

#### **Regola 5 - INSEGNAMENTI CONSIGLIATI DAL CDS PER COMPLETARE L'INDIRIZZO** **Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti**

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000036 - MATERIALI PER L'INGEGNERIA	6	ING-IND/22	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27009477 - MODELLAZIONE DI MATERIALI E STRUTTURE PER BIOAPPLICAZIONI	6	ICAR/08	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27009472 - TECNOLOGIE MANUFATTURIERE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E I BIOPROCESSI	6	ING-IND/16	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27000059 - TIROCINIO ESTERNO	6	NN	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

#### **Regola 6 - ALTRI INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDS** **Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti**

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27009483 - MODELLI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA GESTIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI	6	MAT/09	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27009473 - PROCESSI ALIMENTARI E BIOTECNOLOGICI	6	ING-IND/24	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27008574 - DISEGNO INDUSTRIALE	6	ING-IND/15	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

**Regola 7 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO**  
**Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo**

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Tesoretto: Si

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE**

Tipologia del CDS LM

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE**

Tipologia del CDS L

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI**

Tipologia del CDS LM6

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI**

Tipologia del CDS LM5

# Regolamento dei piani di studio **A069072**

0876-25-25 COORTE 2025 INGEGNERIA CHIMICA

Anno di definizione/revisione **2025**

Schema di piano **250 - Indirizzo ALIMENTARI E BIOTECNOLOGIE**

Facoltà

Dipartimento **Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e**

Struttura di Raccordo

Corso di studio **0876**

**INGEGNERIA CHIMICA**

Ordinamento **2025** Coorte **2025**

Curriculum **250 - ALIMENTARE E BIOTECNOLOGIE**

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 **180**

Schema visibile via web **Sì**

## 1° Anno

### Regola 1 - OBBLIGATORI 1° ANNO Attività Obbligatorie. 8 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000001 - ANALISI MATEMATICA I	9	MAT/05	A	Matematica, informatica e statistica	Primo Semestre	Sì	No
27009105 - ANALISI MATEMATICA II E ANALISI NUMERICA	9	MAT/08	A	Matematica, informatica e statistica	Secondo Semestre	Sì	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27002001 - CHIMICA GENERALE	9	CHIM/07	A	Fisica e chimica	Primo Semestre	Sì	No
27008569 - COMPLEMENTI DI CHIMICA	6	CHIM/07	A	Fisica e chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27007361 - ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE	6	MAT/02	A	Matematica, informatica e statistica	Primo Semestre	Sì	No
27000005 - FISICA	12				Annualità	Sì	No
27000002 - FONDAMENTI DI INFORMATICA	6	ING-INF/05	A	Matematica, informatica e statistica	Secondo Semestre	Sì	No
27000016 - INGLESE	3	NN	E	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	Secondo Semestre	Sì	No

## 2° Anno

### Regola 2 - OBBLIGATORI 2° ANNO Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27000038 - ELETTROTECNICA	6	ING-IND/31	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27007592 - MACCHINE E SISTEMI ENERGETICI	9	ING-IND/09	B	Ingegneria meccanica	Secondo Semestre	Sì	No
27008573 - MECCANICA DEI SOLIDI	6	ICAR/08	C	Attività formative affini o integrative	Primo Semestre	Sì	No
27009466 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	12				Secondo Semestre	Sì	No
27000031 - TECNOLOGIE DI CHIMICA APPLICATA	9	ING-IND/22	B	Ingegneria dei materiali	Primo Semestre	Sì	No
27009472 - TECNOLOGIE MANUFATTURIERE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E I BIOPROCESSI	6	ING-IND/16	C	Attività formative affini o integrative	Secondo Semestre	Sì	No
27009469 - TERMODINAMICA	12				Primo Semestre	Sì	No

## 3° Anno

### Regola 3 - OBBLIGATORI 3° ANNO Attività Obbligatorie. 7 Attività formative

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008575 - CINETICA E REATTORI CHIMICI	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27006117 - FONDAMENTI DI CHIMICA INDUSTRIALE	9	ING-IND/27	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No
27008170 - LABORATORIO DI	3	ING-IND/24	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel	Secondo Semestre	Sì	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
REOLOGIA				mondo del lavoro			
27009473 - PROCESSI ALIMENTARI E BIOTECNOLOGICI	6	ING-IND/24	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27008576 - PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA CHIMICA	12	ING-IND/25	B	Ingegneria chimica	Primo Semestre	Sì	No
27000022 - PROVA FINALE	3	PROFIN_S	E	Per la prova finale	Secondo Semestre	Sì	No
27000034 - STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI	9	ING-IND/26	B	Ingegneria chimica	Secondo Semestre	Sì	No

#### Regola 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO Vincolo. 12 Crediti

Livello: 1

#### Regola 5 - INSEGNAMENTI CONSIGLIATI DAL CDS PER COMPLETARE L'INDIRIZZO Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Tesoretto: Sì

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27009477 - MODELLAZIONE DI MATERIALI E STRUTTURE PER BIOAPPLICAZIONI	6	ICAR/08	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27009483 - MODELLI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA GESTIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI	6	MAT/09	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27000211 - REOLOGIA	6	ING-IND/24	D	A scelta dello studente	Primo Semestre	No	No
27000059 - TIROCINIO ESTERNO	6	NN	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No

#### Regola 6 - ALTRI INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDS Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
27008574 - DISEGNO INDUSTRIALE	6	ING-IND/15	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27009111 - MATERIALI A POROSITÀ CONTROLLATA	6	ING-IND/22	D	A scelta dello studente	Secondo Semestre	No	No
27000036 - MATERIALI PER	6	ING-IND/22	D	A scelta dello	Primo Semestre	No	No

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo	Statutario	Contr. anno
L'INGEGNERIA				studente			

**Regola 7 - INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO**  
**Non meno di 1 Crediti e non più di 12 Crediti a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo**

TAF: D - A scelta dello studente

Ambito: A scelta dello studente

Vincolo: 4 - VINCOLO A SCELTA 3° ANNO

Tesoretto: Si

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI**

Tipologia del CDS LM5

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE**

Tipologia del CDS LM

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI**

Tipologia del CDS LM6

**Gruppo di filtri alternativi LAUREA TRIENNALE**

Tipologia del CDS L

# SYLLABUS

## Università della Calabria 2025/2026

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

### Corsi di Laurea

#### Corso di Laurea in INGEGNERIA CHIMICA

Ingegneria industriale (L-9 R)

Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

#### Modulo 1: MECCANICA

Modulo dell'insegnamento integrato FISICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

L'unità formativa di Meccanica si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica, per quanto attiene alla dinamica del punto materiale e dei sistemi complessi.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di descrivere quantitativamente semplici fenomeni relativi al movimento dei corpi sottoposti a forze

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente deve dimostrare di conoscere i principali modelli teorici di Fisica e le ipotesi su cui tali modelli sono fondati e deve saper applicare tali modelli a casi reali.

#### Modulo 2: ELETTRICITA' E MAGNETISMO

Modulo dell'insegnamento integrato FISICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

L'unità formativa di Meccanica ed Elettromagnetismo si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica, per quanto attiene alla dinamica della teoria classica dell'elettromagnetismo e delle sue principali applicazioni.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di descrivere quantitativamente semplici fenomeni relativi alla interazione tra particelle e/o oggetti carichi, soggetti a campi elettrici e magnetici.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente deve dimostrare di conoscere i principali modelli teorici di Fisica e le ipotesi su cui tali modelli sono fondati e deve saper applicare tali modelli a casi reali.

#### ANALISI MATEMATICA I

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze fondamentali di Analisi Matematica necessarie per l'intera carriera universitaria.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

-comprensione e utilizzo dei principi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di una variabile reale;

-acquisizione delle conoscenze di base sulle serie numeriche;

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

-capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi sia tipici dell'Analisi Matematica che derivanti da applicazioni alla fisica e alla geometria;

- capacità di risolvere problemi concreti attraverso gli strumenti dell'Analisi nei successivi corsi di natura applicativa e in successivo ambito lavorativo;

- capacità di apprendimento necessarie per intraprendere gli studi successivi con un buon grado di autonomia.

## **ANALISI MATEMATICA II E ANALISI NUMERICA**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze avanzate di Analisi Matematica e Numerica necessarie per l'intera carriera universitaria.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire:

Il corso rappresenta quel ramo della Matematica che propone, sviluppa ed analizza metodi per il Calcolo Scientifico. Esso risulta quindi una delle discipline indispensabili alla preparazione di base di un ingegnere moderno. L'insegnamento si propone di introdurre lo studente all'analisi di moderni metodi matematici di base per l'approssimazione di funzioni e di dati, la risoluzione di sistemi lineari, la differenziazione e l'integrazione numerica, delle funzioni di una e di più variabili.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire:

- evidenziare, attraverso lo studio di alcune significative applicazioni e l'analisi dei più efficienti metodi numerici, la potenzialità del calcolo numerico nel processo di modellizzazione matematica del mondo reale;
- sviluppare le capacità di istruire un problema numerico, di selezionare l'algoritmo aderente al problema reale in esame, di valutare e validare i risultati.

## **CHIMICA GENERALE**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

Il corso fornirà conoscenze della chimica di base e capacità di comprensione degli aspetti atomici e molecolari della materia e dei fenomeni e delle leggi che regolano le trasformazioni delle diverse classi di sostanze chimiche nei loro vari stati di aggregazione.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi di tipo chimico.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente dovrà essere sufficientemente autonomo nella capacità di raccogliere e interpretare dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi per la risoluzione di problemi semplici sui temi della chimica di base. Lo studente dovrà dimostrare di aver sviluppato le competenze e le capacità necessarie per colloquiare sui temi della chimica di base con linguaggio scientifico. Le competenze acquisite permetteranno allo studente, nel proseguimento degli studi successivi, di essere in grado di affrontare lo studio di processi che richiedono la conoscenza di aspetti chimici con sufficiente grado di autonomia. Lo studente avrà anche acquisito una competenza di base sulle trasformazioni della materia in genere.

## **COMPLEMENTI DI CHIMICA**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Obiettivo dell'attività formativa è fornire agli studenti di Complementi di Chimica conoscenze approfondite dei fondamenti chimici necessari nei corsi successivi per la comprensione di applicazioni proprie dell'Ingegneria Chimica. In particolare verranno fornite conoscenze che riguarderanno le diverse sostanze (acidi, basi, sali, idrocarburi e loro derivati, polimeri, macromolecole) e le trasformazioni di interesse nelle tecnologie di processo, alimentari, biotecnologiche e dei materiali. Queste conoscenze verranno consolidate anche con esercitazioni e esperienze in laboratorio.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente potrà acquisire conoscenze specifiche delle diverse modalità di trasformazione delle sostanze. Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi chimici di interesse nell'Ingegneria Chimica.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente dovrà acquisire lo sviluppo di capacità critiche e l'impiego di conoscenze metodologiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi chimici. Lo studente dovrà essere in grado di esporre le competenze acquisite per comunicare in un linguaggio tecnico appropriato ai fondamenti chimici delle tecnologie.

## ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso rappresenta uno dei corsi di base di Matematica.

L'obiettivo del corso è quello di fornire le tecniche ed i concetti di base dell'algebra lineare.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Le principali conoscenze acquisite riguardano le tecniche di ragionamento matematico, spazi vettoriali, applicazioni lineari, teoria delle matrici, sistemi lineari, autovalori e autovettori, elementi della teoria dei numeri classica e degli insiemi.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente deve acquisire la capacità di comprendere un problema formulato in termini del formalismo dell'algebra lineare e di sapere utilizzare gli strumenti di base per risolverlo.

## FISICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

12 Crediti

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

Le unità formative di Meccanica e Eletticità e Magnetismo si propongono di fornire allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica, per quanto attiene alla dinamica del punto materiale e dei sistemi complessi oltreché della teoria classica dell'elettromagnetismo e delle sue principali applicazioni. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di descrivere quantitativamente semplici fenomeni relativi al movimento dei corpi sottoposti a forze e alla interazione tra particelle e/o oggetti carichi soggetti a campi elettrici e magnetici. Lo studente deve dimostrare di conoscere i principali modelli teorici di Fisica e le ipotesi su cui tali modelli sono fondati e deve saper applicare tali modelli a casi reali.

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione: descrizione, modellizzazione e principi di base della dinamica classica e dell'elettromagnetismo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: applicare i principi di base della dinamica e dell'elettromagnetismo per un approccio quantitativo alla descrizione dei fenomeni naturali descritti nell'ambito della fisica classica.

Autonomia di giudizio: capacità di identificare i principali aspetti fenomenologici che consentono la descrizione di un sistema fisico.

Abilità comunicative: capacità di descrivere la fenomenologia e la modellizzazione che sottende ad un sistema fisico.

Capacità di apprendimento: capacità di comprendere i meccanismi di base di un sistema fisico.

## FONDAMENTI DI INFORMÁTICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

### PREREQUISITI / PREREQUISITIES

Capacità logico-matematiche di livello post-diploma (di scuola superiore)

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

Il corso mira a fornire gli elementi di base dell'informatica, i principi, le tecniche e gli strumenti fondamentali della programmazione e le conoscenze necessarie per risolvere problemi progettando ed implementando programmi corretti e ben strutturati.

Competenze specifiche:

- comprensione dei principi della programmazione dei calcolatori;
- comprensione dei principi dell'architettura dei calcolatori elettronici;
- comprensione dei principi della rappresentazione dell'informazione digitale;
- capacità di utilizzo degli strumenti linguistici di base del linguaggio Java;
- abilità di progettare la risoluzione di problemi mediante un approccio algoritmico;
- abilità di realizzare una soluzione algoritmica in linguaggio Java;
- abilità di verificare la correttezza di un programma per la risoluzione di un problema dato;
- capacità di utilizzo di strutture ad array e stringhe;

Competenze trasversali:

- abilità nella risoluzione di problemi, in particolare attraverso lo sviluppo di algoritmi;
- abilità alla collaborazione in piccoli gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto.

## Università della Calabria 2026/2027

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

### Corsi di Laurea

#### Corso di Laurea in INGEGNERIA CHIMICA

Ingegneria industriale (L-9 R)

Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

#### **Modulo 1: MECCANICA DEI FLUIDI**

Modulo dell'insegnamento integrato PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

#### **PREREQUISITI / PREREQUISITIES**

adeguate conoscenze dei contenuti previsti nei corsi di Fisica e Chimica Generale.

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

Il corso mira a consentire allo studente di apprendere competenze utili alla comprensione dei modelli e dei principi meccanici che regolano i fluidi

Competenze specifiche

Conoscenza e comprensione del linguaggio e degli strumenti matematici correntemente utilizzati per descrivere, al continuo, il comportamento meccanico dei solidi e dei fluidi. Conoscenza e comprensione delle metodologie di analisi e dei principi alla base della meccanica dei fluidi.

Capacità di utilizzo di modelli strutturali di tipo mono-dimensionale per l'analisi di semplici problemi meccanici. Capacità di utilizzo di strumenti di modellazione e simulazione quali MATLAB per la manipolazione simbolica e numerica e la relativa simulazione.

Competenze trasversali

Acquisizione del bagaglio di conoscenze e la relativa padronanza del linguaggio tecnico necessari alla conduzione autonoma dello studio di problematiche ingegneristiche nell'ambito della meccanica.

#### **MODULO 2: TRASPORTO DI CALORE E DI MATERIA**

Modulo dell'insegnamento integrato PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si occupa di presentare le problematiche relative ai fenomeni di trasporto di materia e di calore anche al fine di approfondire le tecniche di modellazione matematica dei fenomeni metabolici.

Competenze specifiche:

- Studio dei fenomeni di trasporto per sistemi complessi in stazionario e transitorio, con trasporto simultaneo ed utilizzando diverse tipologie di equazioni costitutive.
- Sistemi a parametri distribuiti, bidimensionali, operati in stazionario e/o in transitorio, multicomponenti e con reazione chimica.
- Calcolo e studio di entità dei flussi di quantità di moto, energia, in particolare energia termica, e materia e loro correlazione alle caratteristiche del sistema oggetto di studio.

Competenze trasversali

Applicazione delle conoscenze acquisite per lo studio di fenomeni di trasporto anche in ambito metabolico.

## MODULO 1: TERMODINAMICA 1

Modulo dell'insegnamento integrato TERMODINAMICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze relative ai bilanci di materia ed energia, alle trasformazioni termodinamiche di fluidi puri ideali e di miscele semplici. Lo studente al termine del corso avrà le competenze necessarie per analizzare il comportamento di sistemi ideali.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Conoscere le nozioni di base riguardanti i bilanci di materia ed energia, le proprietà termodinamiche di fluidi puri e miscele semplici, gli equilibri di fase in sistemi ideali. Applicare le conoscenze acquisite per analizzare il comportamento di sistemi ideali in cui avvengono trasformazioni (di materia e/o di energia) che portano all'ottenimento di prodotti di interesse per l'ingegneria chimica. Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi nei quali sono coinvolti sistemi ideali.

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 semplici dell'industria di processo, utilizzando un approccio interdisciplinare. Autonomia nella ricerca di dati e informazioni utili alla soluzione di problemi numerici relativi alle trasformazioni termodinamiche di fluidi puri e di sistemi multicomponenti semplici.

## MODULO 2: TERMODINAMICA 2

Modulo dell'insegnamento integrato TERMODINAMICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze relative alle trasformazioni termodinamiche di fluidi puri reali e di sistemi multicomponenti non ideali e relative agli equilibri fisici e chimici. Lo studente al termine del corso avrà le competenze necessarie per analizzare il comportamento reale di sistemi in cui avvengono trasformazioni complesse di interesse per i diversi settori dell'ingegneria chimica.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Conoscere le nozioni riguardanti le proprietà termodinamiche di fluidi e miscele non ideali, gli equilibri di fase in sistemi multicomponente e gli equilibri chimici. Applicare le conoscenze acquisite per analizzare il comportamento reale di sistemi in cui avvengono trasformazioni (di materia e/o di energia) che portano all'ottenimento di prodotti di interesse per l'ingegneria chimica. Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi relativi trasformazioni termodinamiche complesse nelle quali sono coinvolti passaggi di fase di sistemi multicomponenti.

Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi relativi a trasformazioni nelle quali sono coinvolte reazioni chimiche o biochimiche con eventuali scambi di energia.

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'industria di processo, utilizzando un approccio interdisciplinare. Autonomia nella ricerca di dati e informazioni utili alla soluzione di problemi numerici relativi alle trasformazioni termodinamiche di sistemi multicomponenti con eventuali equilibri fisici e/o chimici.

## DISEGNO INDUSTRIALE

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per interpretare e rappresentare, mediante strumenti tradizionali e informatici, disegni tecnici nell'ambito dell'ingegneria industriale.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

- Il corso fornirà agli studenti i metodi per una corretta comunicazione tecnica mediante il linguaggio del disegno tecnico e l'ausilio di strumenti software per la progettazione bidimensionale e tridimensionale, ovvero i software CAD (Computer Aided Design).

- Tramite le esercitazioni pratiche inerenti al disegno tecnico e la modellazione 3D assistita da calcolatore, lo studente apprende come applicare le conoscenze acquisite per la comunicazione grafica in ambito ingegneristico.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

- Lo studente sviluppa la capacità di comprendere, discutere criticamente ed esporre i metodi e le principali tecniche di comunicazione grafica in ambito ingegneristico.

- Lo studente sviluppa la capacità di comunicare, attraverso il linguaggio del disegno tecnico, informazioni tecniche, idee, problemi, soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.

- Le competenze e le conoscenze apprese durante il corso permetteranno allo studente di interpretare le rappresentazioni dei manufatti e dei prodotti industriali in generale. Inoltre, l'apprendimento dei moderni sistemi CAD gli consentiranno di applicare le metodiche e tecniche del disegno tecnico per realizzare delle rappresentazioni tridimensionali sia di particolari che di assiemi di tipo industriale.

## ELETTROTECNICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

### PREREQUISITI / PREREQUISITIES

adeguate conoscenze di Elettromagnetismo.

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

Il corso mira a fornire competenze di base sui principi e il funzionamento dei circuiti elettrici, il concetto di potenza e di corrente e il regime di funzionamento delle correnti.

Competenze Specifiche

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di:

- analizzare semplici circuiti resistivi o circuiti contenenti elementi reattivi in regime permanente sinusoidale.
- applicare i vari teoremi delle rappresentazioni esterne per semplificare l'analisi di porzioni di circuito di interesse.
- valutare lo scambio di potenza elettrica all'interno dei vari elementi e dovrà possedere le basi per applicare i concetti di analisi circuitale a sistemi via via più complessi e in ambiti multidisciplinari, etc.

Competenze Trasversali:

Capacità di modellare e risolvere problemi inerenti i circuiti elettrici anche attraverso modelli di risoluzioni dei problemi pratici proposti durante il corso.

## MACCHINE E SISTEMI ENERGETICI

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

Il Corso si propone di fornire agli studenti i concetti basilari e le equazioni fondamentali relativi alle macchine a fluido, quali turbine a vapore, turbo-espansori, turbine idrauliche, pompe, compressori. Tali macchine sono elementi fondamentali di impianti convenzionali a vapore, a gas ed idraulici, a cui seguirà un approfondimento di tecnologie più innovative, quali le celle a combustibile. A completamento dei concetti teorici, per la corretta comprensione dei fenomeni, un ruolo fondamentale avranno le applicazioni numeriche.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Il corso si propone di fornire agli allievi ingegneri la capacità di comprendere i principi che regolano il comportamento dei fluidi; di analizzare l'evoluzione dei fluidi di lavoro nelle macchine e nei sistemi energetici, e la capacità di comprendere i flussi di energia coinvolti nei vari processi.

Le abilità che gli allievi conseguiranno saranno :

sviluppo delle capacità connesse alla comprensione di problemi reali; l'acquisizione di abilità critiche, mediante attività esercitative in riferimento allo specifico "problem solving"; la capacità di implementare le dimostrazioni sviluppate nel corso; l'utilizzo di strumenti quali fogli di calcolo tipo Excel, specifiche procedure di calcolo, oltre ad abachi, tabelle e piani termodinamici usati a supporto del corso

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Il corso si propone di fornire agli allievi ingegneri gli strumenti per l'acquisizione e l'elaborazione di parte delle informazioni teorico-numeriche, mediante un approccio multidisciplinare, oltre a favorire l'interazione con il team e con i docenti.

Gli allievi acquisiranno l'abilità a lavorare in team per l'espletamento e la risoluzione di alcune esercitazioni più articolate; sarà garantita loro, inoltre, l'acquisizione di informazioni relative ad uno specifico laboratorio di ricerca e l'interazione e la comunicazione con il team e con i docenti.

## MATERIALI A POROSITÀ CONTROLLATA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base della struttura e delle proprietà dei materiali a porosità controllata (materiali micro- e meso-porosi), dei loro principali processi di produzione e di lavorazione su scala industriale e sulle loro tradizionali applicazioni industriali (scambio ionico, adsorbimento, diffusione, catalisi), recupero ambientale e applicazioni innovative.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Gli studenti acquisiranno specifiche competenze nella conoscenza di base della struttura dei materiali microporosi correlando la struttura con le proprietà, le loro possibili applicazioni, le loro tecniche di preparazione. Gli studenti saranno in grado di scegliere il materiale a porosità controllata più adatto per una specifica applicazione.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
Le competenze trasversali verranno maturate mediante un approccio multidisciplinare alla risoluzione di problemi.

## **MECCANICA DEI SOLIDI**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Conoscenza dei concetti (spostamento, deformazione, forza, tensione, equilibrio, legame costitutivo, compatibilità, lavoro ed energia) alla base della modellazione meccanica dei solidi e delle strutture.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
Conoscenza e comprensione del linguaggio e degli strumenti correntemente utilizzati per descrivere il comportamento meccanico dei solidi sia nell'ambito continuo sia in quello strutturale. Conoscenza e comprensione delle metodologie di analisi e dei principi alla base della meccanica dei corpi continui e delle strutture, il loro utilizzo nella definizione delle equazioni che ne governano la risposta meccanica e le strategie per la soluzione dei problemi formulati. Capacità di utilizzo di modelli strutturali semplici, con particolare riferimento ai metodi per l'analisi statica e cinematica di sistemi piani di travi. Capacità di formulazione delle equazioni che consentono il calcolo dei campi di spostamento e tensione in corpi continui soggetti a condizioni di carico e di vincolo assegnate.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
Acquisizione del bagaglio di conoscenze e la relativa padronanza del linguaggio tecnico necessari alla conduzione autonoma dello studio di problematiche ingegneristiche nell'ambito della meccanica dei solidi.

## **TECNOLOGIE DI CHIMICA APPLICATA**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

Il Corso è diretto a fornire ai futuri ingegneri chimici una comprensione di base su struttura e proprietà dei materiali necessarie per una loro corretta scelta e gestione. La crescita delle conoscenze è completata attraverso lo studio dei due principali "materiali di servizio" per l'industria: le acque per uso industriale ed i combustibili visti nel contesto più ampio dei fondamenti della combustione.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
essere in grado di stabilire la corretta relazione tra composizione, proprietà microscopiche-macroscopiche e lavorazione dei materiali al fine di effettuare la migliore valutazione in ambito industriale. Gli allievi, anche attraverso esercizi numerici, saranno in grado di dimensionare i principali trattamenti chimici delle acque e prenderanno dimestichezza con le più importanti caratteristiche dei combustibili, al fine in entrambi i casi, di ottenerne un efficace impiego nell'industria di processo.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
lo studente acquisirà, inoltre, una proprietà di un linguaggio utile a condividere i contenuti tecnici relativi alle proprietà dei materiali con altri esperti nell'ambito dell'ingegneria (soprattutto industriale).

## **TECNOLOGIE MANUFATTURIERE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E I BIOPROCESSI**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Lo studente, durante le attività formative, acquisirà la capacità di proporre criticamente i materiali e le sequenze dei processi di lavorazione di un prodotto industriale, con un particolare focus sul campo alimentare e sui bioprocessi in genere, realizzandone un'analisi quali-quantitativa che consenta di trarre conclusioni utili a valutarne la fattibilità, la sostenibilità e i costi

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
Lo studente acquisirà conoscenze relative ai principali materiali, al loro possibile campo di utilizzo e ai processi di trasformazione associati, con particolare riferimento a quelli relativi all'industria alimentare e dei bioprocessi.  
Acquisirà le abilità connesse alla descrizione del prodotto con le sue specifiche, alle singole macchine e ai processi integrati, individuando le principali grandezze caratteristiche. Saprà altresì procedere alla descrizione quantitativa dei processi attraverso modelli specifici.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire  
Lo studente acquisirà conoscenze trasversali relative alla creazione di reportistica tecnica e abilità relative al lavoro in team e per obiettivi

# Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

## Corsi di Laurea

### Corso di Laurea in INGEGNERIA CHIMICA

Ingegneria industriale (L-9 R)

Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica

#### CINETICA E REATTORI CHIMICI

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze relative ad equazioni cinetiche per la descrizione di reazioni singole e multiple ed ai bilanci di materia ed energia in reattori omogenei ideali, in flusso e discontinui. Lo studente al termine del corso avrà le competenze necessarie per condurre lo studio cinetico delle reazioni e per la progettazione di reattori con fluidodinamica ideale, in condizioni isoterme e non isoterme, 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.

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, isoterme e non isoterme, più adatto all'operazione assegnata e per progettare 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

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.

#### DISEGNO INDUSTRIALE

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per interpretare e rappresentare, mediante strumenti tradizionali e informatici, disegni tecnici nell'ambito dell'ingegneria industriale.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

- Il corso fornirà agli studenti i metodi per una corretta comunicazione tecnica mediante il linguaggio del disegno tecnico e l'ausilio di strumenti software per la progettazione bidimensionale e tridimensionale, ovvero i software CAD (Computer Aided Design).

- Tramite le esercitazioni pratiche inerenti al disegno tecnico e la modellazione 3D assistita da calcolatore, lo studente apprende come applicare le conoscenze acquisite per la comunicazione grafica in ambito ingegneristico.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

- Lo studente sviluppa la capacità di comprendere, discutere criticamente ed esporre i metodi e le principali tecniche di comunicazione grafica in ambito ingegneristico.

- Lo studente sviluppa la capacità di comunicare, attraverso il linguaggio del disegno tecnico, informazioni tecniche, idee, problemi, soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.

- Le competenze e le conoscenze apprese durante il corso permetteranno allo studente di interpretare le rappresentazioni dei manufatti e dei prodotti industriali in generale. Inoltre, l'apprendimento dei moderni sistemi CAD gli consentiranno di applicare le metodiche e tecniche del disegno tecnico per realizzare delle rappresentazioni tridimensionali sia di particolari che di assiemi di tipo industriale.

## FONDAMENTI DI CHIMICA INDUSTRIALE

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

Analisi dei principali processi della Chimica Industriale con attenzione verso i processi sostenibili.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Conoscenze specifiche dei processi dell'industria chimica, con particolare riferimento alle apparecchiature, alle configurazioni ed alle condizioni operative utilizzate.

Conoscenza relativa ai principali processi della chimica industriale, con riferimento ai principali intermedi e prodotti chimici.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Capacità critiche e di giudizio conseguite attraverso l'analisi della struttura dei processi che vengono analizzati durante il corso, potenziando le capacità di "problem solving" e di interpretazione delle scelte processistiche.

Capacità comunicative consolidate presentare e discutere gli argomenti durante lo svolgimento della prova orale.

## LABORATORIO DI PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA CHIMICA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

3 Crediti

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

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Gli studenti saranno introdotti all'uso di un software di progettazione, quale l'Unisim Design, della Honeywell, (simulatore di progettazione con opportuna licenza), con il quale si eserciteranno al dimensionamento delle singole apparecchiature studiate.

Apprenderanno a scegliere il più adatto modello termodinamico per la descrizione dell'equilibrio di fase, dati i componenti e le condizioni operative; a definire il problema in termini di gradi di libertà da saturare; a risolvere il problema in termini short-cut ed in termini rigorosi, ottenendo i profili di concentrazioni e di temperatura per sistemi multicomponenti e multistadio.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Il software consentirà loro di operare un'analisi di sensitività rispetto alle variabili caratteristiche delle operazioni analizzate (ad es. rapporto di riflusso, numero di stadi, condizione dell'alimentazione, recuperi di specie nei prodotti).

Potranno così analizzare l'effetto di tali variabili sulla dimensione dell'apparecchiatura e di conseguenza sul costo della stessa.

## LABORATORIO DI REOLOGIA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

3 Crediti

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

Il corso mira a fornire agli studenti le conoscenze relative all'esecuzione di prove tipiche di un laboratorio di ricerca ed all'analisi dei dati sperimentali, orientate alla caratterizzazione reologica di materiali tipicamente usati nell'industria alimentare.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Definire le metodologie ed individuare i materiali necessari per lo svolgimento di un esperimento di laboratorio

Apprendere i rudimenti della reometria per la caratterizzazione dei materiali (es. misure di curve di flusso di materiali Newtoniani e non-Newtoniani).

Analizzare i dati sperimentali attraverso metodi statistici.

Eseguire la modellazione dei dati con modelli reologici.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Impiego di conoscenze metodologiche, sperimentali e ingegneristiche finalizzate alla concezione di esperienze di laboratorio volte alla caratterizzazione delle proprietà reologiche di materiali semplici o complessi.

Capacità di interazione in gruppi per l'esecuzione degli esperimenti.

Abilità nella redazione di report tecnici per il resoconto e l'esposizione dei dati sperimentali.

## MATERIALI A POROSITÀ CONTROLLATA

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base della struttura e delle proprietà dei materiali a porosità controllata (materiali micro- e mesoporosi), dei loro principali processi di produzione e di lavorazione su scala industriale e sulle loro tradizionali applicazioni industriali (scambio ionico, adsorbimento, diffusione, catalisi), recupero ambientale e applicazioni innovative.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Gli studenti acquisiranno specifiche competenze nella conoscenza di base della struttura dei materiali microporosi correlando la struttura con le proprietà, le loro possibili applicazioni, le loro tecniche di preparazione. Gli studenti saranno in grado di scegliere il materiale a porosità controllata più adatto per una specifica applicazione.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Le competenze trasversali verranno maturate mediante un approccio multidisciplinare alla risoluzione di problemi.

## **MATERIALI PER L'INGEGNERIA**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

L'obiettivo del corso è quello di dare allo studente un quadro generale, dal punto di vista tecnico-applicativo, delle proprietà fondamentali che caratterizzano i materiali.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Alla fine del corso lo studente dovrebbe raggiungere i seguenti risultati: - Avere una conoscenza di base della struttura delle varie classi di materiali correlando la struttura con le proprietà e le possibili applicazioni; - Conoscere i differenti tipi di materiali industrialmente utilizzati ed avere delle conoscenze di base sui principali processi di produzione e di lavorazioni; - Essere in grado, almeno preliminarmente, di scegliere il materiale più adatto per una specifica applicazione;

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Avere le basi su dove e come trovare materiale per ulteriori approfondimenti.

## **MODELLAZIONE DI MATERIALI E STRUTTURE PER BIOAPPLICAZIONI**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Fornire agli studenti informazioni essenziali su come si comportano i materiali e le strutture utilizzati nelle bioapplicazioni, sulle teorie matematiche disponibili per la descrizione della loro risposta meccanica e come i relativi modelli computazionali consentano l'analisi di casi concreti.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

- Modelli meccanici atti a descrivere la cinematica e la statica dei continui caratterizzati da una risposta non lineare
- Teorie iperelastiche utilizzabili per la modellazione di biomateriali anche in campo viscoso
- Le principali teorie strutturali alla base dei modelli computazionali per bioapplicazioni
- Analisi di contesti applicativi mediante strumenti per il calcolo automatico quali software FEM esistenti e script autoprodotti (MATLAB, Python)

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Individuazione ed utilizzo di strumenti di calcolo automatico per la modellazione di problematiche ingegneristiche.

## **MODELLI PER L'ORGANIZZAZIONE E LA GESTIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Fornire agli studenti le competenze che li rendano capaci di identificare i problemi decisionali che emergono nei contesti tipici dell'ingegneria industriale, di formalizzarli attraverso la programmazione matematica e di individuare le possibili metodologie risolutive

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

A fine corso lo studente avrà acquisito le competenze relative alla formalizzazione di un processo decisionale attraverso un modello matematico; la capacità di risolvere il modello e di interpretarne i risultati allo scopo di individuare e gestire possibili innovazioni di prodotto/processo.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

A fine corso lo studente sarà in grado di identificare le caratteristiche di un problema di ottimizzazione insieme ai possibili algoritmi risolutivi. Saprà utilizzare alcuni tra i più utilizzati software di ottimizzazione e di pianificazione e gestione dei progetti

## **PROCESSI ALIMENTARI E BIOTECNOLOGICI**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Obiettivo dell'attività formativa è fornire agli studenti la conoscenza di processi e di tecnologie dell'industria alimentare e delle biotecnologie presentando, in forma di seminario o mediante video nonché mediante visite aziendali, alcuni casi di studio di particolare interesse. Ci si prefigge di far acquisire agli studenti, mediante esperienza diretta, la padronanza dei principi di base dell'ingegneria alimentare e delle biotecnologie integrando le competenze dell'ingegneria di processo (già acquisite o che verranno acquisite nel corso dello stesso anno di corso) con le conoscenze di chimica degli alimenti e biochimica nonché di e sicurezza nei processi alimentari e nelle bioconversioni.

Risultati di apprendimento attesi:

Lo studente potrà acquisire la conoscenza dei principali processi di produzione dell'industria alimentare e delle biotecnologie, con particolare attenzione alle operazioni unitarie, alle tecnologie ed alle apparecchiature caratterizzanti il processo.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente saprà:

- identificare le problematiche connesse ai processi di lavorazione tipici dell'industria alimentare e delle biotecnologie e definire le apparecchiature più idonee;
- individuare le problematiche connesse sia alla sicurezza e qualità, di processo e di prodotto, sia quelle legate alla gestione ed al controllo dei processi produttivi;
- individuare i criteri per l'individuazione degli impianti/processi sulla base della relazione processo-prodotto
- predisporre lo sviluppo di nuovi prodotti e processi.

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'industria alimentare e dei processi biotecnologici anche utilizzando un approccio interdisciplinare.

Abilità comunicative: lo studente dovrà essere in grado di esporre le competenze acquisite nel corso delle attività interattive in modo chiaro ed efficace.

### **PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA CHIMICA**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

12 Crediti

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

Fornire un panorama delle principali operazioni dell'industria chimica e di processo basate sullo scambio di materia e di calore.

Fornire agli studenti una comprensione di base delle operazioni unitarie di separazione (o di scambio di materia) e di scambio di calore per consentire loro di scegliere l'operazione adatta al tipo di performance richiesta. Fornire loro gli strumenti di dimensionamento e di verifica delle principali unità di processo, basate sulle relazioni degli equilibri di fase e sulle relazioni di bilancio su sistemi macroscopici non reagenti.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Capacità di riconoscere e utilizzare le variabili che descrivono la performance richiesta e che definiscono il problema di progettazione dell'operazione unitaria.

Capacità di dimensionare le apparecchiature di processo in condizioni assegnate.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Comprensione e utilizzazione a fini ingegneristici delle analogie fra le operazioni unitarie a stadi di equilibrio.

### **REOLOGIA**

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Il corso di Reologia si propone di fornire allo studente le conoscenze di base, sia teoriche sia pratiche, relative alla caratterizzazione reologica dei materiali complessi e alla loro modellazione. L'allievo al termine del corso sarà in grado di affrontare problemi pratici riguardo alla determinazione delle proprietà reologiche dei materiali e alla loro interpretazione in termini strutturali.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire:

Conoscere le nozioni fondamentali di reologia e reometria e della costruzione di modelli reologici semplici.

Applicare le conoscenze acquisite per determinare le proprietà reologiche di materiali complessi. Applicare le conoscenze acquisite per descrivere il comportamento reologico attraverso equazioni costitutive individuando i modelli che più lo rappresentano e le misure necessarie per determinarli.

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 relativi allo studio di materiali complessi utilizzando un approccio interdisciplinare. Autonomia nella identificazione delle principali tecniche sperimentali utili per la modellazione reologica dei materiali e dell'interpretazione dei risultati.

## REOLOGIA

6 Crediti

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

Il corso di Reologia si propone di fornire allo studente le conoscenze di base, sia teoriche sia pratiche, relative alla caratterizzazione reologica dei materiali complessi e alla loro modellazione. L'allievo al termine del corso sarà in grado di affrontare problemi pratici riguardo alla determinazione delle proprietà reologiche dei materiali e alla loro interpretazione in termini strutturali.

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire:

Conoscere le nozioni fondamentali di reologia e reometria e della costruzione di modelli reologici semplici.

Applicare le conoscenze acquisite per determinare le proprietà reologiche di materiali complessi. Applicare le conoscenze acquisite per descrivere il comportamento reologico attraverso equazioni costitutive individuando i modelli che più lo rappresentano e le misure necessarie per determinarli.

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 relativi allo studio di materiali complessi utilizzando un approccio interdisciplinare. Autonomia nella identificazione delle principali tecniche sperimentali utili per la modellazione reologica dei materiali e dell'interpretazione dei risultati.

## STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

9 Crediti

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

STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI

ING-IND/26 –TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI

## TECNOLOGIE MANUFATTURIERE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E I BIOPROCESSI

Sede: UNIVERSITA' DELLA CALABRIA

6 Crediti

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

Lo studente, durante le attività formative, acquisirà la capacità di proporre criticamente i materiali e le sequenze dei processi di lavorazione di un prodotto industriale, con un particolare focus sul campo alimentare e sui bioprocessi in genere, realizzandone un'analisi quali-quantitativa che consenta di trarre conclusioni utili a valutarne la fattibilità, la sostenibilità e i costi

Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente acquisirà conoscenze relative ai principali materiali, al loro possibile campo di utilizzo e ai processi di trasformazione associati, con particolare riferimento a quelli relativi all'industria alimentare e dei bioprocessi.

Acquisirà le abilità connesse alla descrizione del prodotto con le sue specifiche, alle singole macchine e ai processi integrati, individuando le principali grandezze caratteristiche. Saprà altresì procedere alla descrizione quantitativa dei processi attraverso modelli specifici.

Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire

Lo studente acquisirà conoscenze trasversali relative alla creazione di reportistica tecnica e abilità relative al lavoro in team e per obiettivi