

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	L-27 R - Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso in italiano	Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia <i>modifica di: Chimica Industriale (1339665)</i>
Nome del corso in inglese	Sustainable Chemistry for Industry, Environment and Energy
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	M03
Data di approvazione della struttura didattica	16/01/2025
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	21/01/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	13/10/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.dsc.unict.it/it/corsi/l-27-sost
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze Chimiche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	Chimica
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-27 R Scienze e tecnologie chimiche

a) Obiettivi culturali della classe

I Corsi di Studio della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati che possiedano una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline chimiche, sia a livello teorico sia a livello sperimentale e applicativo, che permettano loro sia l'inserimento nel mondo del lavoro sia il proseguimento degli studi in corsi di laurea magistrale. Sulla base di questi obiettivi, i corsi di studio della classe formano laureate e laureati che devono possedere:- adeguate conoscenze nei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi e un'adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche;

- adeguate conoscenze e competenze per comprendere a livello atomico e molecolare le proprietà della materia e le sue trasformazioni;
- conoscenza del metodo scientifico di indagine e delle principali tecniche e strumentazioni di laboratorio al fine di pianificare e condurre esperimenti, raccogliere, analizzare, e interpretare criticamente i dati sperimentali;

- consapevolezza delle problematiche ambientali e di quelle relative alla sicurezza e alla sostenibilità delle attività svolte in ambito chimico.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di:- conoscenze di base di matematica, di fisica e di informatica;

- conoscenze di base di chimica generale, chimica inorganica, chimica fisica, chimica organica e chimica analitica;

- conoscenze fondamentali nell'ambito delle discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche;

- conoscenze fondamentali nell'ambito delle discipline chimiche organiche e biochimiche;

- conoscenze fondamentali nell'ambito della chimica analitica e ambientale. I corsi di laurea della classe possono inoltre comprendere attività finalizzate

all'acquisizione di:- conoscenze di carattere chimico e tecnologico per la produzione chimica industriale;

- conoscenze degli aspetti chimici inerenti alle problematiche dell'ambiente e dei beni culturali.

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

Le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di:

- comunicare efficacemente, in forma orale e scritta, i risultati di analisi e sperimentazioni condotte;

- operare in gruppi di lavoro e di ricerca disciplinari e interdisciplinari;

- contestualizzare le conoscenze chimiche specifiche in relazione alle altre discipline tecnico-scientifiche;

- aggiornare in modo continuo le proprie conoscenze.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe potranno trovare impiego con ruoli tecnici in imprese nel campo della produzione e trasformazione di sostanze e materiali, in laboratori di analisi, caratterizzazione e controllo qualità, ricerca e sviluppo, in ambito commerciale (vendita, marketing, assistenza tecnica), nell'ambito della certificazione, del controllo ambientale, dell'igiene e della sicurezza sul lavoro, della gestione della logistica e degli acquisti delle materie prime e dei prodotti chimici, della conduzione di impianti pilota, della consulenza in materia chimica e chimica applicata. Potranno inoltre trovare impiego in Enti pubblici, o svolgere attività professionale in ambiti lavorativi che richiedono conoscenza del metodo scientifico e capacità di applicare metodi, tecniche e strumentazione scientifica adeguata.

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

Sono richieste conoscenze di base di matematica, capacità di ragionamento logico e di comprensione del testo come fornite dai percorsi formativi della Scuola Secondaria di secondo grado.

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

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, preparato autonomamente dal laureando sotto la guida di un docente, riguardante le attività svolte, eventualmente anche durante il tirocinio. Dalla prova finale dovranno emergere la capacità di comprensione delle basi teoriche e sperimentali dell'argomento trattato, la capacità di mettere in relazione i fenomeni osservati con le conoscenze maturate nel corso di studi.

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

I corsi di laurea della classe devono prevedere attività di laboratorio finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e di elaborazione e di analisi dei dati nelle discipline chimiche di base (Chimica Analitica, Chimica Fisica, Chimica Generale ed Inorganica e Chimica Organica).

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere lo svolgimento di tirocini formativi, comprendenti attività pratiche, in laboratori di ricerca presso università, enti o istituti di ricerca, in centri di analisi, agenzie e/o aziende pubbliche o private in Italia o all'estero.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del corso di studio, basata su un'attenta analisi del preesistente CdS, è finalizzata sia ad una migliore efficacia didattica che alla riduzione dei corsi e degli esami.

Alle osservazioni preliminari effettuate dal NdV la facoltà ha dato quasi pieno riscontro con integrazioni e modifiche che hanno contribuito a migliorare l'offerta formativa che nel complesso risulta adeguatamente motivata ed i cui obiettivi sono chiaramente formulati.

La proposta di due lauree nella medesima classe è stata adeguatamente motivata e trova ragionevoli riscontri applicativi.

La consultazione delle parti sociali ha dato esito positivo prospettando un inserimento nel mondo del lavoro in tempi relativamente rapidi.

Il NdV ritiene che il CdS può avvalersi di strutture didattiche (aule, laboratori e biblioteche) sufficienti ad accogliere il numero di studenti atteso o programmato e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie ai docenti strutturati disponibili.

La proposta, inoltre, appare indirizzata verso il conseguimento dei requisiti di qualità.

Il NdV, pertanto, esprime parere favorevole.

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

In data 9 gennaio 2025, tramite collegamento telematico su piattaforma Teams è stato riunito il comitato di indirizzo (CI) del CdS, costituito da:

- Per la componente universitaria: dal Presidente del CdS e del gruppo gestione assicurazione qualità (GGAQ) del CdS, dal Direttore del Dipartimento di Scienze Chimiche (DSC), dal presidente del Corso di Laurea in Scienze Chimiche del DSC, dal Presidente del GGAQ del DSC, dal Presidente della commissione paritetica docenti studenti del DSC, da un componente del GGAQ-CdS e dai rappresentanti degli Studenti del CdS.

- Per gli stakeholder: Confindustria Siracusa – gruppo economia circolare; Versalis Eni; Sonatrach Raffineria Italiana; Sasol Italy; Isab - Goi Energy; Confindustria Catania; Zoetis Manufacturing Italia srl; Air Liquide Italia Service Business Line Elettronica Italia; ABS srl; PARMALAT Spa; Pirelli Tyre SpA; L&R Laboratori e Ricerche;

- In rappresentanza degli Istituti scolastici di Istruzione Superiore e del Piano Lauree Scientifiche: IIS Concetto Marchesi - Mascali; LS Galileo Galilei - Catania; LS Ettore Majorana - Scordia.

Il Presidente del CdS in Chimica Industriale ha illustrato al CI il piano di modifica del CdS ed i motivi che hanno portato ad ispirare le variazioni proposte, derivante anche da precedenti interlocuzioni con i rappresentanti del mondo produttivo del territorio. In particolare, le motivazioni della scelta sono state basate sull'osservazione della recente evoluzione del comparto produttivo, teso verso la sostenibilità della chimica applicata all'industria, all'energia e all'ambiente.

Seguono numerosi interventi da parte degli stakeholder, da cui emerge grande apprezzamento per il progetto proposto, ed evidenziando come l'industria del territorio abbia bisogno del profilo dei laureati che il CdS vuole formare. Altresì, emerge un forte interesse dei stakeholder a partecipare attivamente alla vita formativa del CdS, così come proposto.

Il giorno 7 febbraio 2014, presso l'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Chimiche si è tenuto un incontro tra il Direttore del Dipartimento di Scienze Chimiche (Prof. Gaetano Tomaselli), i presidenti dei Corsi di Studio triennali e Magistrali afferenti al Dipartimento (Proff. Francesco Ballistreri, triennale di Chimica, Salvatore Scirè, triennale di Chimica Industriale, Giovanni Marletta, magistrale di Chimica dei Materiali, Giuseppe Musumarra, magistrale di Chimica Organica e Bioorganica, Giuseppe Spoto, magistrale di Chimica Biomolecolare) ed i rappresentanti di aziende locali ed ordini professionali invitati all'incontro (Federmanager, Confindustria Catania, Centro ricerche in Agrumicoltura e colture mediterranee, Meridionale impianti, ST Microelectronics, ENI Versalis, Ordine dei Chimici della Provincia di Catania).

Ogni Presidente di CdS illustra il relativo corso di studio, esponendone esaurientemente gli obiettivi formativi, gli sbocchi occupazionali previsti e l'articolazione didattica dettagliata al fine di permettere il formarsi di un'opinione completa delle Lauree in oggetto.

Si apre poi un ampio dibattito, a cui intervengono tutti i partecipanti, da cui emerge un ampio apprezzamento per l'offerta formativa presentata, la disponibilità a collaborare per l'inserimento dei giovani nel mondo del lavoro ed una serie di consigli utili a migliorare l'offerta formativa.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

L'obiettivo formativo specifico del Corso di Studio in 'Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia' è quello di formare laureati e laureate che possiedano una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline chimiche, sia a livello teorico sia a livello sperimentale e applicativo, nonché specifiche conoscenze professionali. Il laureato possiederà, quindi, una formazione scientifica e tecnica rispondente ai requisiti utili ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro, con una preparazione di base che gli permetta anche di accedere alle lauree magistrali.

Al fine di raggiungere i suddetti obiettivi, allo studente vengono fornite:

- Conoscenze di base della chimica inorganica, chimica-fisica, chimica analitica, chimica organica e biologica;
- Conoscenze dei fondamenti della chimica industriale, delle connessioni prodotto-processo e dello sviluppo chimico sostenibile e compatibile con l'ambiente;
- Conoscenze di carattere chimico e tecnologico delle reazioni e dei processi, con particolare riguardo agli aspetti impiantistici, di sicurezza, energetici, ambientali, economici, brevettuali e di qualità.
- Conoscenze e competenze per trasferire una reazione chimica dalla scala di laboratorio a quella industriale.
- Conoscenze sulle proprietà dei prodotti e dei materiali e sulle loro applicazioni industriali e/o commerciali.
- Conoscenza del metodo scientifico di indagine e delle principali tecniche e strumentazioni di laboratorio al fine di pianificare e condurre esperimenti, raccogliere, analizzare, e interpretare criticamente i dati sperimentali;
- conoscenza dei problemi legati all'ambiente e di quelli relativi alla sicurezza e alla sostenibilità delle attività effettuate in ambito chimico;
- Competenze per reperire, elaborare e presentare, anche mediante metodologie informatiche, risultati di ricerche sperimentali, bibliografiche, dati tecnici e di carattere brevettuale;
- Conoscenza di base dell'inglese scientifico.

Per raggiungere gli obiettivi formativi, l'ordinamento didattico prevede delle attività formative di base (tra 46 e 60 CFU), prevalentemente svolte nel primo anno, assegnati ai settori scientifico disciplinari di matematica, fisica e chimica generale e la cui conoscenza è propedeutica alla formazione caratterizzante degli studenti.

Agli ambiti disciplinari caratterizzanti è destinato un totale di CFU oscillante tra 62 e 100, di cui un'ampia parte destinati al completamento dell'acquisizione delle nozioni chimiche ed una consistente parte (tra 20 e 30 CFU) allo studio delle discipline chimico-industriali che vertono con maggiore attenzione alla sostenibilità e agli aspetti tecnologico-applicativi.

Alle attività affini-integrative sono destinati un totale oscillante tra 18 e 34 CFU rivolti agli aspetti energetici, ambientali e dei materiali. Inoltre, è prevista una intensa attività di laboratorio di oltre 35 CFU distribuiti nei tre anni e finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e di elaborazione e di analisi dei dati nelle

discipline chimiche (Chimica Analitica, Chimica Fisica, Chimica Generale e Inorganica, Chimica Organica e Chimica Industriale). Altresì, l'ordinamento didattico prevede la possibilità di attivare attività di tirocinio.

La verifica dell'apprendimento è basata su esami orali che possono essere preceduti da prove scritte e/o pratiche svolte anche in itinere. Infine, attraverso la prova finale (consistente nella discussione di un elaborato scritto, preparato autonomamente dal laureando sotto la guida di un docente, riguardante le attività svolte, eventualmente anche durante il tirocinio) sarà valutata la capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza i risultati di un progetto di interesse chimico.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività formative previste tra le affini ed integrative hanno lo scopo di integrare le attività di base e caratterizzanti del CdS, con elementi di approfondimento culturale e acquisizione di strumenti metodologici ben differenziati dalle attività indicate come caratterizzanti, e che risultano funzionali agli obiettivi formativi che il corso di studi si pone di raggiungere.

L'ampiezza dei temi disciplinari, come risulta dalle dichiarazioni dei vari SSD afferenti al CdS, è tale da richiedere che per alcuni di essi la loro trattazione possa avvenire sia nell'ambito delle discipline caratterizzanti che in quelle affini ed integrative.

Le attività previste potranno comprendere tematiche nell'ambito della chimica dei materiali e delle biotecnologie, delle problematiche tecnologiche inerenti

alla salvaguardia dell'ambiente e alla produzione di energia.

Inoltre, al fine di completare il quadro formativo, le attività affini ed integrative potranno includere la trattazione degli aspetti economici, legislativi, tecnologici e di sicurezza connessi all'ambito della chimica applicata all'industria, all'ambiente e all'energia.

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)

Il laureato possederà:

- Un'adeguata cultura scientifica ad ampio spettro ed una solida preparazione nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche;
- Conoscenze di base in ambito chimico, riguardanti i principi fondamentali della chimica generale ed inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica;
- Conoscenze di base sugli impianti chimici con particolare attenzione ai vari tipi di reattori e bioreattori, ai processi continui e discontinui e ai sistemi di compressione, distillazione, separazione e scambio del calore;
- Conoscenza del bilancio di materia e simulazione di un processo;
- Conoscenze sulla struttura e proprietà dei prodotti e dei materiali e sulle loro applicazioni industriali;
- Conoscenze di base relative alla scienza dei polimeri, sulla loro struttura, meccanismi di sintesi e dei processi produttivi;
- Conoscenze di carattere chimico e tecnologico dei processi catalitici, della produzione di energia e dei processi petrolchimici sostenibili;
- Conoscenza di base sulle reazioni e dei processi sostenibili e loro applicazioni negli ambiti industriali, energetici ed ambientali;
- Conoscenza di base dell'inglese scientifico.

Tali competenze saranno acquisite mediante lezioni frontali, esercitazioni numeriche e di laboratorio, studio individuale.

Le verifiche dell'apprendimento avverranno attraverso esami orali ed relazioni sulle attività di laboratorio, che possono essere preceduti da prove scritte e/o pratiche e orali svolte anche in itinere.

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

Il laureato sarà in grado di:

- Utilizzare in sicurezza le sostanze chimiche e gestirne lo smaltimento, acquisendone capacità mediante un corso specifico e lezioni ad hoc nei corsi di laboratorio;
- Eseguire calcoli stechiometrici e operazioni pratiche in relazione alla preparazione di intermedi di reazione e processi sintetici di sostanze inorganiche ed organiche;
- Eseguire calcoli di bilancio di massa e bilancio energetico nei processi chimici;
- Eseguire sintesi e caratterizzazione di composti semplici utilizzando procedure ed attrezzature standard di laboratorio;
- Raccogliere, interpretare ed elaborare i dati scientifici, individuare ed applicare le metodologie più appropriate alla risoluzione di problemi, lavorando sia in autonomia che in gruppo;
- Utilizzare le principali tecniche e strumentazioni di indagine, quali metodologie calorimetriche, spettroscopiche, diffrattometriche, elettrochimiche e tecniche cromatografiche, per la caratterizzazione delle molecole e dei materiali e definirne la relazione tra struttura e proprietà;
- Utilizzare procedure sintetiche di preparazione di materiali polimerici e loro caratterizzazione chimico-fisica;
- Preparare sistemi catalitici, valutandone le specifiche proprietà mediante procedure sperimentali di laboratorio e analisi strumentali;
- Avere una visione complessiva e fortemente integrata delle discipline di base che gli consente di fare propri i concetti fondamentali delle discipline caratterizzanti e affini.

Tali capacità verranno acquisite mediante lezioni frontali, esercitazioni numeriche ed attività sperimentali di laboratorio.

L'acquisizione di dette capacità acquisite verranno verificate attraverso specifici esami orali e valutazione delle relazioni delle attività di laboratorio, che possono essere preceduti da esami scritti e/o pratici e orali, svolti anche in itinere e, infine, attraverso l'esame finale di laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato avrà la capacità di:

- ragionamento critico e di interpretazione di dati derivanti da osservazioni sperimentali di laboratorio, proprie o di terzi, nei termini del loro significato e relazionarli ad una teoria appropriata
- programmare e condurre esperimenti chimici, progettandone tempi e modalità, anche considerando aspetti di sostenibilità energetica ed ambientale;
- esercitare capacità autonoma di giudizio e valutazione dei risultati;
- adattarsi ad ambiti di lavoro e tematiche diverse;
- reperire e valutare fonti di informazione, dati e letteratura chimica, progettando ed ottimizzando procedure idonee per affrontare problematiche nell'ambito della chimica e della chimica industriale.

Le capacità descritte saranno acquisite frequentando lezioni frontali, attività di esercitazioni e di laboratorio, studio individuale e svolgendo le attività della tesi, sia in ambito universitario che in laboratori esterni. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio sarà basata sui risultati degli esami curriculari e sulla valutazione dell'esame finale di Laurea.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato dovrà essere:

- in grado di esporre un argomento scientifico con linguaggio e simbologie appropriate e di redigere una relazione scientifica, illustrando motivazioni e risultati del lavoro e presentando i dati sperimentali in forma tabellare e graficale.
- capace di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.
- capace di elaborare e presentare dati sperimentali anche con l'ausilio di sistemi multimediali
- in grado di comunicare in maniera eloquente ad interlocutori specialisti e non specialisti

Tali obiettivi vengono raggiunti tramite attività sperimentali formative di laboratorio, svolte attraverso attività individuali e di gruppo, la redazione di relazioni di laboratorio e mediante la preparazione della Tesi e della prova orale finale di Laurea.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato:

- deve aver acquisito la capacità di studio di argomenti scientifici e saper applicare queste conoscenze anche in relazione a contesti differenti, per poter integrare in modo efficace le nozioni ricevute.
- deve essere in grado di comprendere i limiti delle proprie conoscenze e avere abilità nell'individuare le fonti documentali e tutto il materiale necessario per gli approfondimenti.
- deve avere la capacità di leggere e apprendere da documentati redatti in lingua inglese.

A tal fine, gli studenti vengono guidati nel miglioramento del metodo di studio sin dal primo anno da docenti e tutor. La capacità di apprendimento viene costantemente monitorata mediante verifiche di profitto ed esami orali che vertono sulle nozioni da acquisire attraverso lo studio autonomo.

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

Requisiti di accesso

L'ammissione al Corso di Studio richiede il possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio, anche conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Conoscenze richieste

Conoscenze di base di matematica, capacità di ragionamento logico e di comprensione del testo, cultura generale sufficientemente estesa con un forte interesse per la chimica applicata.

Verifica delle conoscenze

Le modalità di verifica delle conoscenze, e gli obblighi formativi aggiuntivi previsti in caso di verifica non positiva, sono indicati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

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

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato scritto, redatto autonomamente dallo studente sotto la supervisione di uno o più docenti relatori, designati dal Consiglio del Corso di Studio.

L'elaborato può riguardare l'approfondimento di uno specifico argomento attinente le tematiche caratterizzanti la laurea o l'attività di tesi svolta in laboratori di ricerca e/o centri produttivi di strutture pubbliche o private.

La relazione sulla prova finale è discussa, in seduta pubblica, davanti ad una commissione appositamente nominata.

Tale commissione, verifica le conoscenze acquisite dallo studente durante il percorso formativo, le capacità di 'Problem Solving', di ragionamento interdisciplinare e di relazione dei fenomeni osservati alle conoscenze teoriche acquisite. La commissione emette un giudizio finale utile ai fini della formulazione del voto dell'esame di laurea.

Il voto di laurea esprime la valutazione globale del percorso di studi dello studente e della preparazione e maturità scientifica raggiunta al termine del corso di studio.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

I due Corsi di Studi in 'Chimica' e 'Chimica Industriale' (ora rinominato 'Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia') sono già attive presso il nostro Ateneo nella classe XXI - Scienze e Tecnologie Chimiche (ex 509) e sono state costruite sull'esperienza delle corrispondenti Lauree quinquennali del vecchio ordinamento, attivate fin dagli anni '50 del secolo scorso presso la Facoltà di Scienze MM. FF.NN. dell'Università di Catania.

L'ottimo livello di preparazione fornito, il numero degli studenti iscritti e gli sbocchi professionali ad essi garantiti da queste Lauree hanno indotto la Facoltà a riproporre, nell'ambito della riforma degli ordinamenti didattici prevista dal D.M. 270/04, le due Lauree, rispettivamente in CHIMICA e in CHIMICA INDUSTRIALE, quali Lauree distinte e non affini nella classe L-27 - Scienze e Tecnologie Chimiche.

In particolare, la decisione di proporre due Corsi di Studio non affini (nel senso della definizione data dal DM 270) trae origine dalla completa differenza di impostazione culturale e negli obiettivi formativi dei due corsi, che si articola nella differenza fra i due corsi non solo di 40 CFU relativi a Settori Scientifico-Disciplinari (SSD) diversi fra i due corsi, ma nella impostazione sostanzialmente differente dei corsi di base e caratterizzanti sia per i SSD di Fisica e Matematica, Chimica Generale, Chimica Fisica, Chimica Organica, Chimica Analitica che per quelli dei SSD di Chimica Industriale, differenza di orientamento e quindi di contenuto, che si esplicita in un numero sostanzialmente diverso di CFU degli SSD fra i due CdS.

I due corsi di laurea non sono, infatti, caratterizzati solo da un diverso grado di approfondimento dei diversi settori della chimica, ma anche da una preparazione di fondo differente, che, mentre per il CdL in CHIMICA è orientata verso una formazione chimica dedicata principalmente al conseguimento di solide conoscenze di base e ampie basi teoriche delle diverse branche della Chimica, per il CdL in CHIMICA INDUSTRIALE è caratterizzata da un'adeguata e solida formazione di base nei contenuti di chimica fortemente integrata da una maggiore attenzione agli aspetti tecnologico-applicativi per una formazione rigorosa e professionalizzante del laureato, idonea anche ad un possibile inserimento nel mondo del lavoro. I due percorsi formativi risultano quindi diversi sia nel numero che nei contenuti dei CFU e di SSD.

Consapevoli dell'evoluzione dell'industria chimica e dei settori produttivi ad essa connessa, anche a riguardo alla sostenibilità ambientale ed energetica, dopo essersi confrontata col gruppo gestione della qualità (verbale del 6 dicembre 2024) e con le parti interessate (verbale del 9 gennaio 2025), il CdS ha voluto meglio evidenziare il contenuto formativo che nel tempo ha subito degli adattamenti fisiologici con quanto richiesto dalle attività produttive del territorio. Per cui, al fine di fare meglio emergere gli obiettivi formativi, il nome del CdS viene mutato da 'Chimica Industriale' a 'Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia'.

La nuova denominazione, assieme ad una più esplicita offerta didattica, ha lo scopo di collocare in maniera univoca gli obiettivi formativi del CdS, aumentando così la visibilità e l'interesse sia delle aziende (che richiedono questi specifici profili dei laureati), che dello studente che vuole sia inserirsi nell'ambito lavorativo, che avere una formazione in chimica applicata che gli consenta anche il proseguimento negli studi magistrali.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Chimico (Junior)
funzione in un contesto di lavoro: Il laureato in "Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia" può accedere, dopo superamento dell'Esame di Stato, alla Sezione B dell'Albo dei Chimici Junior (D.P.R. n.328/2001), che gli permette di esercitare tutte le funzioni previste dalla legge per tale professione. Il Laureato svolge i seguenti compiti: - Assiste gli specialisti nelle attività condotte nell'ambito della ricerca chimica o nelle attività che richiedono l'applicazione delle procedure e dei protocolli della chimica e chimica industriale; - Applica, eseguendoli in attività di servizio, protocolli definiti e predeterminati e conoscenze consolidate; - Effettua, nell'ambito di un programma prestabilito e sotto la direzione di un Chimico Senior, i test e le prove di laboratorio per lo sviluppo di nuovi prodotti. - Esegue la caratterizzazione di nuovi prodotti e collabora nella sperimentazione di nuove tecnologie; - Svolge analisi chimiche e controlli di qualità che richiedono la padronanza di tecniche chimiche e strumentali anche complesse. - Elabora relazioni relative ai risultati delle analisi; - Utilizza metodologie standardizzate - Effettua ogni altra attività definita dalla legislazione vigente in relazione alla professione di chimico junior; - Nell'ambito chimico, si occupa delle richieste dei clienti consigliandoli sull'utilizzo dei prodotti. - Mette in collegamento le esigenze della clientela con le attività di sviluppo in laboratorio, produzione e marketing. competenze associate alla funzione: Alle funzioni indicate sono correlate le seguenti competenze: - Conoscenze di base in tutti i settori della chimica; - Conoscenza della chimica sostenibile, con particolare attenzione all'ambito industriale, energetico ed ambientale - Abilità e conoscenze di base di carattere chimico utili per l'inserimento in attività lavorative che richiedono familiarità col metodo scientifico; - Capacità di applicazione di metodi e di tecniche anche innovative; - Capacità di utilizzo di attrezzature anche complesse e di acquisizione di competenze di tipo tecnologico sia teoriche che sperimentali; - Capacità di applicare le conoscenze ai requisiti di sicurezza e rispetto dell'ambiente; - Comunicare efficacemente, in forma orale e scritta, i risultati di analisi e sperimentazioni condotte; - Contestualizzare le conoscenze chimiche specifiche in relazione alle altre discipline tecnico-scientifiche; - Aggiornare in modo continuo le proprie conoscenze. - Lavorare in gruppi di lavoro e di ricerca disciplinari e interdisciplinari, in un contesto anche internazionale. Le competenze acquisite permettono al laureato triennale di adeguarsi all'evoluzione della disciplina, di interagire con altre professionalità contigue culturalmente e/o di continuare gli studi nei corsi di laurea magistrale. sbocchi occupazionali: Gli sbocchi occupazionali per le laureate ed i laureati in "Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia" potranno trovare impiego con ruoli tecnici in: - Imprese nel campo della produzione e trasformazione di sostanze e materiali; - Laboratori di analisi, caratterizzazione e controllo qualità, ricerca e sviluppo - Ambito commerciale (vendita, marketing, assistenza tecnica); - Ambito della certificazione, del controllo ambientale, dell'igiene e della sicurezza sul lavoro, della gestione della logistica e degli acquisti delle materie prime e dei prodotti chimici, della conduzione di impianti pilota, della consulenza in materia chimica e chimica applicata. - Ambiti lavorativi che richiedono conoscenza del metodo scientifico e capacità di applicare metodi, tecniche e strumentazione scientifica adeguata; - Enti di ricerca pubblici e privati; - Enti e aziende pubbliche e/o private, in qualità di dipendente o consulente libero professionista. - Industrie petrolchimiche, di chimica di base e di chimica fine; - Industrie di produzione di detersivi, cosmetici, farmaci, prodotti tessili, alimentari e di packaging; - Industrie/Enti che richiedono conoscenze di base nei settori della chimica anche in relazione al controllo delle emissioni e gestione dei rifiuti; - Libera professione, dopo superamento dell'Esame di Stato, alla Sezione B dell' Albo dei Chimici Junior (D.P.R. n.328/2001) Il titolo garantisce la possibilità di partecipare a concorsi statali in cui sia richiesta la Laurea Triennale nella Classe di Laurea di Scienze e Tecnologie Chimiche (L-27), e di accedere ai livelli superiori di istruzione universitaria (lauree magistrali). Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT) • Tecnici chimici - (3.1.1.2.0)

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base di matematica, fisica e informatica	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	24	30	20
Discipline di base di chimica	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	22	30	20
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		

Totale Attività di Base	46 - 60
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Analitico, ambientale e dei beni culturali	CHIM/01 Chimica analitica	12	21	-
Inorganico-chimico fisico	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	18	26	-
Organico e Biochimico	CHIM/06 Chimica organica	12	23	-
Industriale e Tecnologico	CHIM/04 Chimica industriale	20	30	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	62 - 100
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	34	18

Totale Attività Affini	18 - 34
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	4	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	2	4
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	1	2
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		0	6
Totale Altre Attività		19 - 36	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	145 - 230

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 28/01/2025