

REGOLAMENTO DIDATTICO

CORSO di LAUREA in Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia

(CLASSE - Scienze e tecnologie chimiche - L27 R)
COORTE 2025-2026

approvato dal Senato Accademico nella seduta del

ART. 1 - DATI GENERALI

ART. 2 - REQUISITI DI AMMISSIONE

ART. 3 - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

ART. 4 - ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

ART. 5 - ORDINAMENTO DIDATTICO

ART. 6 - DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS -ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI

ART. 7 - PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

ART. 8 - DOVERI e OBBLIGHI DEGLI STUDENTI

ART. 1 - DATI GENERALI	
1.1 Dipartimento di afferenza	Dipartimento di Scienze Chimiche
1.2 Classe: Scienze e tecnologie chimiche – L 27 R	
1.3 Sede didattica: Dipartimento di Scienze Chimiche, Viale A. Doria, 6 – 95125, Catania	
1.4 Organi del Corso di laurea in Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia	<i>Presidente, Consiglio di Corso di Laurea, Gruppo Gestione Assicurazione Qualità, Comitato di Indirizzo e Commissioni programmi, laboratori, pagine social e orientamento in ingresso.</i>
1.5 Profili professionali di riferimento:	Chimico (Junior) Tecnici chimici - (3.1.1.2.0)
1.6 Accesso al corso:	✕ libero ☐ numero programmato nazionale ☐ numero programmato locale con test d'ingresso
1.7 Lingua del corso: Italiano	
1.8 Durata del corso: tre anni	
1.9 Conseguimento del titolo	<i>La laurea si consegue con l'acquisizione di almeno 180 CFU (176 CFU attività + 4 CFU prova finale)</i>
1.10 Ordinamento didattico:	- L'ordinamento didattico del Corso di laurea con il quadro generale delle attività formative, redatto secondo lo schema definito dai Decreti Ministeriali e nel rispetto delle prescrizioni dell'ANVUR, è riportato all'art.5 del presente Regolamento.

ART. 2 - REQUISITI DI AMMISSIONE E RICONOSCIMENTO CREDITI	
2.1 Titolo di studio	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.
2.2 Candidati extracomunitari non residenti con titolo estero	Titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo ai sensi della normativa vigente. Si precisa che a tutti gli studenti stranieri si applicano le norme di cui alle “Procedure per l'accesso degli studenti stranieri/internazionali ai corsi di formazione superiore in Italia” consultabile sul sito www.studiare-in-italia.it. I candidati con titolo estero potranno avvalersi dei servizi dell'Università di Catania dedicati agli studenti internazionali
2.3 Conoscenze richieste per l'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.
2.4 Modalità di verifica delle conoscenze richieste per l'accesso	La verifica del possesso della preparazione di base degli studenti che intendono immatricolarsi al Corso di Laurea in 'Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia' è data per acquisita se: a) lo studente ha conseguito il diploma di scuola secondaria, o titolo equipollente. b) lo studente è già in possesso di titolo di studio di livello universitario (lauree triennali, magistrali, specialistiche). Gli studenti che risultassero avere un voto di maturità inferiore a 80/100 ed in Matematica un voto di ammissione all'esame di maturità inferiore a 7/10, dovranno seguire un opportuno corso di preparazione erogato dal corso di studi e, successivamente, sostenere un esame per assolvere agli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) in Matematica. Per gli studenti non comunitari residenti all'estero, il voto di Diploma (riportato in centesimi) avrà valore per ottenere l'OFA in Matematica.
2.5 Obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva	Gli Studenti che avessero avuto un voto di maturità uguale o superiore a 80/100 ed in Matematica un voto di ammissione all'esame di maturità uguale o superiore a 7/10, saranno immatricolati senza Obblighi Formativi Aggiunti. Gli Studenti che hanno avuto un voto di Diploma inferiore a 80/100 ed in Matematica un voto di ammissione all'esame di maturità inferiore a 7/10, dovranno dimostrare di possedere un'adeguata preparazione in Matematica, superando opportune prove di verifica utili al riconoscimento degli OFA. Gli studenti non possono sostenere esami di profitto senza avere soddisfatto l'OFA assegnato. Al fine di agevolare l'assolvimento dell'OFA, il Corso di Studi organizza, antecedentemente all'inizio delle lezioni del primo semestre, apposite attività di supporto (corso zero). Il corso zero potrà essere erogato in aula, oppure con opportune modalità a distanza. Per l'annullamento dell'OFA sono previsti degli esami: 1° appello a conclusione dei corsi zero 2° appello durante la sospensione delle lezioni del primo periodo didattico 3° appello alla fine del primo periodo didattico. Inoltre, potranno essere organizzate, se necessario, ulteriori prove finalizzate all'annullamento degli obblighi formativi aggiuntivi.
2.6 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio	Il riconoscimento parziale o totale dei crediti formativi universitari (CFU) acquisiti in un'altra Università o in altro Corso di Studio sarà effettuato dal Consiglio del Corso di Laurea unitamente alla definizione di un

piano di studi individuale (art. 12 del Regolamento Didattico di Ateneo). Tale piano descriverà sia la parte della carriera pregressa che è stata riconosciuta utile ai fini del conseguimento del titolo che l'elenco degli insegnamenti i cui esami lo studente deve superare (e delle eventuali attività che deve svolgere) per conseguire i crediti mancanti per il conseguimento del titolo. Solo nei casi in cui la carriera riconoscibile sia costituita da pochi insegnamenti, complessivamente o singolarmente sovrapponibili a insegnamenti presenti nel piano ufficiale del Corso di studi, l'insieme degli insegnamenti riconosciuti sostituirà determinati insegnamenti del piano ufficiale senza ridefinizione del piano di studi.

I CFU conseguiti in un corso di studio appartenente alla classe L-27 saranno di norma riconosciuti integralmente, purché siano relativi a settori scientifico-disciplinari (SSD) presenti nel decreto ministeriale di istituzione della classe. Un riconoscimento parziale, ma comunque non inferiore al 50%, sarà effettuato solo nel caso in cui il numero di CFU conseguiti in un certo SSD sia talmente elevato da non consentire una presenza adeguata di altri SSD.

Nel caso del riconoscimento di carriere effettuate nel Corso di Laurea in Chimica Industriale (ordinamento antecedente il D.M. 509/1999, riconducibile alla classe L-27) saranno attribuiti 9 CFU a ciascuno degli insegnamenti superati in tale corso di studio.

Il riconoscimento dei CFU conseguiti in un determinato insegnamento, o per avere svolto una certa attività, avviene nella sua totalità e potrà essere subordinato all'esito di un colloquio solo nel caso in cui i CFU siano stati acquisiti in un corso di studio appartenente a una classe diversa dalla L-27.

Nel caso in cui il numero di CFU conseguiti per un insegnamento di base o caratterizzante sia minore di quello previsto nel piano ufficiale degli studi, qualora tale numero sia minore del minimo previsto dalla tabella nazionale o il numero di crediti mancanti sia maggiore di 2, nel piano di studi individuale dello studente sarà inserito un modulo integrativo, avente un numero di CFU pari a quelli mancanti, i cui contenuti saranno definiti dal docente dell'insegnamento.

Agli iscritti che siano già in possesso di una laurea di primo livello, i CFU acquisiti per il conseguimento di tale titolo possono essere riconosciuti solo in numero non superiore alla metà dei CFU necessari per il conseguimento della Laurea in Chimica Sostenibile per L'Industria, l'Ambiente e l'Energia.

Non sono, comunque, riconoscibili i CFU relativi alla preparazione della prova finale.

Il riconoscimento di CFU conseguiti da oltre sei anni è subordinato alla valutazione da parte del Consiglio del corso di Laurea della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.

Per quanto non previsto si rimanda al vigente Regolamento didattico di Ateneo e alle linee guida d'Ateneo per il riconoscimento dei crediti formativi universitari

2.7 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario;

Ai sensi dell'art. 12, comma 10 del Regolamento didattico di Ateneo, il riconoscimento delle conoscenze e delle abilità professionali certificate individualmente sono subordinate, nei vincoli imposti dal Regolamento Didattico di Ateneo, alla preventiva dichiarazione del Consiglio di Corso di Laurea della loro congruità con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea.

Le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di corsi di laurea magistrale, di corsi di laurea magistrale a ciclo unico o di altri corsi di laurea (Art. 12 del Regolamento Didattico Ateneo).

2.8 Criteri di riconoscimento di CFU per attività formative svolte nei cicli di studio presso gli istituti di formazione della pubblica amministrazione, nonché alle altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso;

Il Consiglio del corso di studio, a seguito di valutazione della documentazione esposta, può riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e le abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso l'Università, purché coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studio.

Le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di

corsi di laurea magistrale, di corsi di laurea magistrale a ciclo unico o di altri corsi di laurea (Art. 12 del Regolamento Didattico Ateneo).
2.9 Criteri di riconoscimento di CFU per il conseguimento da parte dello studente 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.
Non essendo coerenti con gli obiettivi formativi del corso di laurea, i premi acquisiti in ambito sportivo non vengono riconosciuti
2.10 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.7, 2.8 e 2.9
12

ART. 3 - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA		
3.1 Articolazione del percorso formativo		
Curricula: NO Percorsi: NO		
3.2 Suddivisione temporale		
Semestrale		
3.3 Percorso DUAL DEGREE		
NO		
3.4 Frequenza		
Obbligatoria		
3.5 Modalità di accertamento della frequenza		
La frequenza viene accertata dal docente che tiene il corso, o tramite appello o mediante firma di apposito registro da parte degli studenti		
3.6 Tipologia delle forme didattiche adottate e corrispondenza CFU/ore		
I corsi di insegnamento possono prevedere anche più moduli, ognuno dei quali potrebbe riferirsi ad una diversa tipologia di attività, e corrispondere, quindi, una diversa frazione dell’impegno orario complessivo secondo lo schema sotto riportato (regolamento didattico di Ateneo, art. 12):		
- attività didattica frontale	LF	1 CFU = 7 ore di lezioni frontali in aula
- attività di esercitazione in aula	E	1 CFU = 15 ore di lavoro assistito da docente
- attività di laboratorio	AL	1 CFU = 15 ore di lavoro assistito da docente
- attività per la prova finale	PF	1 CFU = 25 ore di lavoro autonomo
Alcuni insegnamenti possono prevedere corsi integrati (C.I.) cui corrisponde un esame unico. I corsi di insegnamento possano essere erogati tramite l’apporto di più docenti (co-docenza).		
Gli insegnamenti indicati con la dicitura “Eng.” all’Art. 6 del presente regolamento didattico, potranno essere erogati in modalità “English friendly”. Di norma, i corsi saranno erogati in lingua italiana, ma gli studenti che partecipano ad un programma di mobilità internazionale saranno supportati con materiale didattico in lingua inglese fornito dal docente. Gli esami potranno essere svolti in inglese. L’erogazione dell’insegnamento in modalità “English friendly” sarà adottata previa richiesta specifica fatta dallo studente che partecipa al programma di mobilità internazionale.		
3.7 Modalità di verifica della preparazione: esami, verifiche etc..		

La verifica della preparazione avviene tramite esami scritti (EsS) e/o orali di profitto (EsO), nel caso di insegnamenti singoli e nel caso di più insegnamenti integrati tra loro, o tramite colloqui (Co) per i crediti relativi ad altre attività didattiche. Le modalità previste per il singolo insegnamento sono indicate nell'Art. 7 del presente regolamento e nel syllabus. Gli esami di profitto possono prevedere più fasi, anche scritte o pratiche, ma vengono comunque conclusi in forma orale mediante un colloquio fra lo studente e la Commissione esaminatrice, teso ad accertare il grado di apprendimento e comprensione degli argomenti contenuti nel programma del corso di insegnamento cui si riferisce. La valutazione dell'esame è espressa in trentesimi e terrà conto di eventuali prove sostenute in itinere e dei risultati conseguiti nelle eventuali prove scritte o pratiche. L'esame ha comunque carattere complessivo e come tale, per il suo superamento, va svolto nella sua interezza. Per superare l'esame occorre conseguire una votazione minima di 18/30. Esiti particolarmente brillanti possono essere segnalati mediante la menzione aggiuntiva della lode. Il voto di esame sarà riportato solo sul verbale. Il superamento dell'esame accredita allo studente il numero di CFU corrispondente al corso cui si riferisce, secondo quanto risulta dal Piano Didattico del Corso di Studio. Nel caso in cui lo studente ritenga di interrompere l'esame prima della sua conclusione sul verbale viene riportata soltanto l'annotazione "ritirato". Qualora l'esame si concluda con esito negativo viene riportata sul verbale l'annotazione "non approvato". La verbalizzazione degli esami è effettuata per via telematica (art. 21 del Regolamento Didattico di Ateneo).	
3.8	Regole di presentazione dei piani di studio individuali Il piano ufficiale degli studi per il conseguimento della laurea in Chimica Sostenibile per L'Industria, l'Ambiente e l'Energia prevede tutte le discipline presenti nel Piano Didattico riportato nell'art. 8, nel quale figura l'elenco delle discipline proposte dal Corso di Studio. La sostituzione di una o più discipline previste nel Piano Didattico, sino ad un massimo di 18 crediti, rispettando i vincoli di legge, si configura quale proposta di piano di studi personalizzato. Il limite di CFU sopra indicato può essere superato solo nel caso in cui ad esso sia collegata la facilitazione del trasferimento degli studenti da corsi di studio omologhi attivati ai sensi del D.M. 509/99 o nel caso in cui esso sia conseguenza della sostituzione di non più di 2 discipline. La richiesta di piano di studio personalizzato, congiuntamente alle motivazioni culturali che la ispirano, deve essere sottoposta nei modi e nei tempi previsti dal Regolamento Didattico d'Ateneo, all'esame del Consiglio del CdS per l'eventuale approvazione.
3.9	Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi Non sono previsti criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi, fatte salve diversa deliberazione del consiglio di Corso di Laurea nel caso di passaggi da altri ordinamenti didattici.
3.10	Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni I crediti conseguiti da più di sei anni sono ritenuti pienamente validi nel caso non vi siano state modifiche ai contenuti degli insegnamenti cui essi si riferiscono. Solo in tal caso, il Consiglio del Corso di Studio dovrà esprimersi sulla congruità tra le conoscenze acquisite ed i nuovi obiettivi formativi dell'insegnamento cui si riferiscono i crediti.
3.11	Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero Il riconoscimento dei crediti conseguiti presso università estere (art. 32 del Regolamento Didattico di Ateneo) nell'ambito di accordi di mobilità deve avvenire prima che lo studente inizi il suo periodo di studi all'estero, sulla base di apposita domanda nella quale siano indicati l'ateneo ospitante, gli insegnamenti che si intendono seguire e ogni indicazione utile al preventivo riconoscimento degli stessi. Il Consiglio del Corso di Laurea indicherà con apposita delibera la corrispondenza tra le attività che lo studente intende svolgere all'estero e quelle curriculari dalle quali è esonerato, oltre a motivare adeguatamente l'eventuale mancato riconoscimento di una o più delle attività che lo studente intende seguire. Il riconoscimento sarà effettuato non in base alla corrispondenza tra le attività curriculari e quelle che lo studente intende seguire all'estero ma in base alla coerenza di queste ultime con gli obiettivi del corso di studio.

La votazione da attribuire alle attività svolte all'estero è determinata d'ufficio, all'atto della loro registrazione nella carriera dello studente e sulla base della tabella riportata nel sito web di ateneo. La registrazione viene effettuata dalla competente segreteria studenti dopo acquisizione della documentazione trasmessa dall'università ospitante e della delibera preventiva di riconoscimento.	
3.12	Criteri di riconoscimento di crediti formativi acquisiti presso altri atenei italiani
Sulla base di convenzioni stipulate con altri Atenei italiani legalmente riconosciuti, finalizzate a programmi di mobilità, e ai sensi della normativa vigente e nell'ambito di specifiche disposizioni dell'Ateneo di Catania in materia, sarà possibile il riconoscimento di crediti formativi secondo quanto previsto dalle convenzioni medesime e dal bando annualmente emanato (DM 548 del 28 marzo 2024).	
3.13	Orientamento e tutorato
Il CdS ogni anno organizza specifici incontri presso gli istituti di istruzione superiori presenti nella provincia di Catania ed in altre provincie Siciliane e/o invitando queste presso il Dipartimento di Scienze Chimiche, per presentare il contenuto del corso di studio e il ruolo del laureato nel CdS nello sviluppo della società moderna, nonché i possibili sbocchi occupazionali. Inoltre, il CdS è attivamente coinvolto in attività di public engagement, tra cui i Giochi della Chimica, e la 'Settimana della Cultura Scientifica'. Infine, da diversi anni il corso di studi, e suoi docenti, partecipano attivamente alle attività del Piano Nazionale Lauree Scientifiche e di altre azioni divulgative e formative nei confronti di Studenti e Docenti di Scuola Media di secondo grado e partecipa a progetti di PCTO e OUI (quest'ultimo legato al PNRR). Il Corso di Studio svolge, con la collaborazione di molti dei docenti del CdS, azioni di tutorato verso gli studenti, anche personalizzate per quegli studenti che incontrano maggiori difficoltà nel percorso di studi. Inoltre il CdS, in collaborazione col Dipartimento di Scienze Chimiche, fornisce un servizio di tutorato svolto da studenti del secondo anno delle lauree magistrali e dei corsi di dottorato, e da tutor qualificati, per lo svolgimento sia di esercitazioni in laboratorio che in aula riguardanti i vari corsi erogati. L'Università di Catania, tramite il Career Service, eroga diverse attività di orientamento in itinere dedicate agli studenti iscritti a tutti i corsi di laurea dell'Ateneo, offrendo un servizio di counseling di carriera e psicologico. Il counseling di carriera ha l'obiettivo di facilitare il percorso di orientamento e potenziamento delle risorse personali e professionali attraverso l'acquisizione di consapevolezza di propri punti di forza, lo sviluppo di potenzialità e soft skills, la progettazione di percorsi di carriera e in uscita. Il counseling psicologico offre agli studenti la possibilità di confrontarsi su aspetti personali, relazionali e di studio, con l'obiettivo di potenziare le capacità autonome di problem solving e di stimolare la partecipazione attiva degli studenti alla vita universitaria. Un apposito ufficio tirocini di UniCT assiste gli studenti nella programmazione e nella realizzazione del tirocinio: - tiene un elenco aggiornato delle strutture esterne pubbliche o private, convenzionate, operanti nei diversi settori di interesse; - tiene costanti contatti con i referenti e tutor presenti in queste strutture; - avvia gli studenti al tirocinio e ne verifica l'andamento. Qualora lo studente voglia approfondire la sua formazione mediante stage all'estero, vengono fornite informazioni sugli avvisi e bandi relativi alla formazione in altri paesi, sulle occasioni di mobilità in uscita, sui programmi di cooperazione internazionale, gli accordi quadro e le convenzioni con strutture qualificate estere. Lo studente potrà avere supporto tramite il CdS, il Dipartimento di Scienze Chimiche (https://www.dsc.unict.it/it/mobilit%C3%A0-internazionale) e l'Ufficio relazioni internazionali dell'Ateneo (https://www.unict.it/it/internazionale). Per quanto riguarda gli aspetti didattici dei periodi di formazione all'estero, il Dipartimento di Scienze Chimiche fornisce assistenza mediante il Responsabile dell'internazionalizzazione. Supporto relativo alla modulistica è anche fornito dal Responsabile per l'internazionalizzazione del corso di studi.	
3.14	Valutazione dell'attività didattica

L'Ateneo di Catania rileva ogni anno le opinioni degli studenti e dei docenti sull'attività didattica svolta, attraverso un questionario (OPIS), le cui procedure di somministrazione e pubblicazione sono definite nelle Linee guida proposte dal Presidio di Qualità e approvate dal CdA dell'Ateneo. In tutte le rilevazioni viene garantito agli studenti e ai docenti l'anonimato; la procedura è infatti gestita da un sistema indipendente che non registra le credenziali degli utenti. I dati concernenti le opinioni degli studenti sono resi disponibili sul portale dell'Ateneo all'indirizzo <https://www.unict.it/it/didattica/valutazione-didattica-opinione-studenti> a partire da metà del mese di ottobre, a conclusione della procedura che consente ai docenti che lo richiedano di esprimere il proprio diniego alla pubblicazione dei risultati relativi ai propri insegnamenti. Tali dati vengono analizzati e discussi nel gruppo gestione assicurazione della qualità e dal Consiglio di Corso di Studio.

Il Corso di laurea promuove incontri con gli studenti di sensibilizzazione sull'importanza delle rilevazioni OPIS.

3.15 - Tirocini curriculari e placement

Gli studenti possono svolgere attività di stage extracurriculare in enti ed aziende che hanno stipulato accordi con il corso di studi e l'Università di Catania. Nell'ambito degli accordi del CdS e del Dipartimento di Scienze Chimiche con aziende del territorio regionale, vengono periodicamente organizzati degli incontri tra studenti ed aziende chimiche e chimiche farmaceutiche.

Inoltre, il CdS sta già lavorando da alcuni anni al fine di implementare la didattica erogata con il contributo di esperti del settore industriale, anche organizzando regolarmente seminari curriculari ed extra-curriculari, indirizzati all'implemento negli studenti della conoscenza dei problemi, e delle relative soluzioni scientifiche/tecniche/tecnologiche, tipici delle produzioni industriali nell'ambito chimico e petrolchimico.

Nell'ottica di coinvolgere maggiormente le aziende e gli enti del territorio, il CdS si è munito di un proprio comitato di indirizzo, coinvolgendo stakeholder di rilevanza nazionale ed internazionale, visibili in una apposita pagina web del CdS (<https://www.dsc.unict.it/it/corsi/l-27-sost/comitato-di-indirizzo>).

Le aziende sono coinvolte anche nell'inserimento degli studenti al fine di effettuare degli stage/tirocini e sviluppo di tesi di laurea.

Le aziende disponibili a supportare stage e tirocini vengono continuamente aggiornate in una specifica pagina web del CdS: <https://www.dsc.unict.it/it/corsi/l-27-sost/stage-e-tirocini>.

ART. 4 - ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

4.1 Attività a scelta dello studente

Per l'acquisizione dei crediti (12 CFU) a scelta, lo studente può scegliere tra i corsi suggeriti dal CdS, o per qualsiasi tipologia di attività formativa dell'Università di Catania, purché coerente con gli obiettivi formativi del CdS. Nel caso che lo studente optasse per gli insegnamenti suggeriti dal CdS, il piano di studi sarà automaticamente approvato. Altrimenti, da parte del Consiglio del Corso di Studi verrà effettuata una verifica sulla congruità di quanto proposto dallo studente.

Per l'acquisizione di tali crediti è necessario il superamento di un esame o di altra forma di verifica del profitto.

4.2 Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettere c, d del DM 270/2004)

a) Ulteriori conoscenze linguistiche <i>Non previste</i>
b) Abilità informatiche e telematiche <i>Non previste</i>
c) Tirocini formativi e di orientamento <i>Non previsti</i>
d) Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro Un CFU è dedicato a seminari di approfondimento tenuti da rappresentanti del mondo delle imprese e della libera professione o altre attività formative (workshop, visite studio presso imprese, etc.) utili all'inserimento dello studente nel mondo del lavoro.
4.3 Periodi di studio all'estero e/o in Italia
Il riconoscimento dei crediti conseguiti presso università estere (art. 32 del Regolamento Didattico di Ateneo) nell'ambito di accordi di mobilità deve avvenire prima che lo studente inizi il suo periodo di studi all'estero, sulla base di apposita domanda nella quale siano indicati l'ateneo ospitante, gli insegnamenti che si intendono seguire e ogni indicazione utile al preventivo riconoscimento degli stessi. Il Consiglio del Corso di Laurea indicherà con apposita delibera la corrispondenza tra le attività che lo studente intende svolgere all'estero e quelle curriculari dalle quali è esonerato, oltre a motivare adeguatamente l'eventuale mancato riconoscimento di una o più delle attività che lo studente intende seguire. Il riconoscimento sarà effettuato non in base alla corrispondenza tra le attività curriculari e quelle che lo studente intende seguire all'estero, ma in base alla coerenza di queste ultime con gli obiettivi del corso di studio. La votazione da attribuire alle attività svolte all'estero è determinata d'ufficio, all'atto della loro registrazione nella carriera dello studente e sulla base della tabella riportata nel sito web di ateneo. La registrazione viene effettuata dalla competente segreteria studenti dopo acquisizione della documentazione trasmessa dall'università ospitante e della delibera preventiva di riconoscimento.
4.4 Prova finale
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 alle 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. Nella prova finale il laureando dovrà esporre e discutere con chiarezza e padronanza i risultati del lavoro condotto sul progetto assegnato allo studente dal Consiglio di Corso di Studio, e svolto sotto la supervisione del docente designato. Nel caso di progetti riguardanti stage presso aziende o enti di ricerca e sviluppo esterni all'Università, il docente supervisore è coadiuvato da un esperto dell'istituzione ospitante.

Il progetto potrà avere carattere sia generale che applicativo (Bachelor Thesis). La verifica consiste, nello specifico, nell'esposizione orale dei risultati ottenuti sul progetto assegnato e trattati in un elaborato scritto. Il voto di laurea esprime la valutazione globale del percorso di studi dello studente e della sua preparazione e maturità scientifica raggiunta al termine del corso di studi.

La prova finale, di norma, 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, qualora esterni al Dipartimento di Scienze Chimiche. In ogni caso, preliminarmente all'ingresso in tesi, lo studente dovrà presentare formale richiesta di inizio tesi, utilizzando l'apposito modulo fornito dalla segreteria didattica del CdS. Tale richiesta dovrà essere vidimata dalla struttura didattica.

L'elaborato può riguardare l'approfondimento di uno specifico argomento attinente alle tematiche caratterizzanti la laurea, o all'attività svolta in un laboratorio di ricerca universitario o di aziende e strutture pubbliche/private.

Di norma, qualora il progetto fosse di carattere non sperimentale, la commissione di laurea dovrà tenerne conto ai fini della valutazione dello stesso, applicando i parametri riportati in calce.

La relazione sulla prova finale è discussa in seduta pubblica, dinanzi ad una commissione appositamente nominata dal Presidente del CdS.

La valutazione della prova finale per il conseguimento della laurea è espressa in centodecimi. La prova si considera superata se lo studente consegue la votazione di almeno 66/110, determinata dalla media dei voti espressi, in centodecimi, da ciascuno dei componenti la commissione. Il voto, oltre che della valutazione della prova da parte della commissione, tiene conto delle valutazioni di profitto conseguite dallo studente nelle attività formative dell'intero corso di studio e di ogni altro elemento rilevante che possa concorrere al giudizio, come di seguito specificato. Al candidato, a seguito della richiesta del relatore, la commissione può attribuire la lode solo all'unanimità e se rientrano le condizioni di seguito riportate.

Il voto della prova finale viene determinato dalla seguente relazione, che ne descrive la formulazione anche tenendo conto dei vincoli precisati nel seguito:

$$\text{Voto} = 11/3 * M + C + P + L + E$$

dove: M = Voto di media ponderata degli esami sostenuti (30 e lode = 30); C = Voto attribuito dalla commissione che tiene conto dell'elaborato e dell'esposizione; P = 1 se la laurea è conseguita entro 3 anni, 0 altrimenti; L = 0.05 punti per ogni credito di esame con votazione "30 e lode"; E = un punto in caso di attività formative svolte all'estero per almeno 6 ECTS, e un punto nel caso di tesi svolta presso aziende o enti di ricerca esterni all'Università ($E \leq 2$).

Il risultato della relazione (Voto) è arrotondato all'intero più vicino, dopo avere verificato i seguenti vincoli:

$C \leq 11$ se lo studente ha svolto una tesi sperimentale

$C \leq 6$ se lo studente ha svolto una tesi compilativa

$(L + E) \leq 3$

La laurea si intende conseguita in 3 anni, se conseguita entro il mese di aprile del quarto anno solare successivo.

La lode è richiesta dal Relatore e può essere attribuita se il valore della media ponderata M, espressa in centodecimi, è maggiore o uguale a 102.00, ovvero maggiore a 101.95 in presenza di almeno tre lodi in materie di Chimica. La lode per essere attribuita deve essere votata all'unanimità dalla commissione.

Per gli studenti con disabilità certificata (> al 66%) o con DSA certificata ai sensi della L.170/2010, sentito il parere del CInAP, sarà previsto, rispettivamente, un tempo maggiorato del 50% o del 30% per il conseguimento della Laurea. La verifica del possesso dei requisiti previsti dalle vigenti normative potrà avvenire mediante contatto diretto con i Docenti Referenti di Dipartimento o con gli Operatori del CInAP.

ART. 5 – ORIDNAMENTO DIDATTICOReperibile anche a questo [link](#)

Approvato in data 03/01/2025

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	L-27
Nome del corso in italiano	Chimica Sostenibile per l'Industria, l'Ambiente e l'Energia
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	
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	Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.dsc.unict.it/corsi/l-27-sost
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Dipartimento di Scienze Chimiche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Numero del gruppo di affinità	

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 Mascalucia; 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 degli 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: https://off270.mur.gov.it/off270/uffici/riepilogo.php?SESSION=&parte=502&ID_RAD=1446593&id_testo=T3&SESSION=&ID_RAD_CHECK=d5e18189abeba42416dcc2635dd3d0ab

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 declaratorie 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 avrà:

- 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 degli aspetti principali della terminologia chimica, della nomenclatura, delle convenzioni e delle unità di misura.
- Comprensione delle reazioni chimiche e delle loro principali caratteristiche.
- Comprensione dei principi di meccanica quantistica e loro applicazioni nella descrizione della struttura e delle proprietà di atomi e molecole.
- Conoscenza delle proprietà caratteristiche degli elementi e dei loro composti, comprese le relazioni fra i gruppi e gli andamenti nella Tavola Periodica.
- Conoscenza delle caratteristiche strutturali dei composti chimici, compresi gli aspetti stereochimici.
- Conoscenza dei differenti stati della materia e teorie utilizzate per descriverli. - Conoscenza di base dei composti organici e della chimica organica sostenibile.
- Comprensione dei principi della termodinamica e loro applicazioni in chimica.
- Conoscenza delle principali tecniche di investigazione strutturale, comprese le tecniche spettroscopiche.
- 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 chimico.
- Comprensione della correlazione struttura-proprietà dei prodotti e dei materiali e sulle loro applicazioni industriali.
- Conoscenze di base relative alla scienza dei polimeri, alla loro struttura, ai meccanismi di sintesi e ai processi di produzione.
- Conoscenze di carattere chimico e tecnologico dei processi catalitici, della produzione di energia e dei processi petrolchimici sostenibili.
- Conoscenza dei principi e delle procedure usate nelle analisi chimiche e nella caratterizzazione dei composti chimici.
- Conoscenza dei principi della validazione di metodologie chimiche.
- Comprensione della pianificazione di un procedimento per l'analisi di campioni: scelta del metodo quantitativo più appropriato.
- Comprensione delle pratiche di laboratorio finalizzate a sviluppare la sperimentazione chimica e alla valutazione dei rischi connessi all'uso di sostanze chimiche.
- Conoscenze chimiche nell'ambito della sostenibilità energetica ed ambientali delle reazioni chimiche in scala di laboratorio ed industriale. Tali conoscenze saranno acquisite mediante lezioni frontali, esercitazioni numeriche, attività sperimentali di laboratorio e studio individuale. Le verifiche dell'apprendimento avverranno attraverso esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche di laboratorio e/o 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, diffrazionometriche, 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 verrà verificata 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
- 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 L27 - 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.

Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità

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)

1. Tecnici chimici - (3.1.1.2.0)

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M.
		min	max	

				per l'ambito
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 circurterrestre 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. :		-		

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	18	26	-

	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica			
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.:		-		

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			
0		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 caratterizzanti

**ART. 6 - DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS
ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI
Coorte 2025-2026**

n.	SSD	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Anno di erogazione	Lingua *	Obiettivi formativi
				lezioni	Altre attività				
1	--	Inglese	3 (1+2)	7	30		1	Eng.	Il corso ha l'obiettivo di consolidare le conoscenze del 'General English' di livello QCER B1, e quello di arricchire il lessico dello studente con il linguaggio tecnico-scientifico base necessario nell'ambito del corso di laurea.
2	--	Sicurezza nei laboratori e rischio chimico	1	7			1	Ita.	Il corso si propone di offrire una preparazione completa agli studenti sulle normative di sicurezza, sulle procedure operative e sulla gestione del rischio specifico dei laboratori chimici. L'obiettivo è garantire l'acquisizione delle competenze pratiche e teoriche per operare in sicurezza, riconoscendo i pericoli chimici, fisici, meccanici e biologici e applicando strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi correlati.

3	MATH-03/A	Matematica I	9 (6+3)	42	45		1	Ita., Eng.	Il corso ha lo scopo di insegnare alcuni concetti basilari dell'Analisi Matematica quali la teoria delle funzioni, il calcolo differenziale e l'algebra lineare. L'impostazione della disciplina è calibrata per far risaltare l'importanza degli strumenti matematici forniti nell'ambito delle scienze applicate, attraverso esempi legati, in particolare, alle scienze chimiche.
4	CHEM-03/A	Chimica Generale ed Inorganica I e Laboratorio	12 (6+2+4)	42	90		1	Ita.	Il corso è finalizzato all'apprendimento dei concetti di base di chimica generale, nonché di stechiometria, fondamentali per la corretta comprensione della chimica dei corsi successivi.
5	PHYS-01/A	Fisica I	6 (5 + 1)	35	15		1	Ita.	Il corso si propone come introduzione allo studio dei fenomeni della meccanica e della fluidodinamica.
6	CHEM-03/A	Chimica Generale ed Inorganica II e Laboratorio	6 (3+2+1)	21	45	4	1	Ita., Eng.	L'obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di base di Chimica Inorganica, con particolare riferimento ai gruppi s-p e di integrare con argomenti specifici le nozioni di Chimica Generale (struttura dei solidi, equilibri di solubilità ed elettrochimica).
7	CHEM-04/A	Fondamenti di Chimica Industriale	8 (6+2)	42	30		1	Ita.	Il corso intende fornire le conoscenze di base di chimica industriale, dall'interpretazione dei diagrammi di processo ai materiali usati per le attrezzature, dalle materie prime, fonti energetiche ed utilities adoperate ai principali prodotti dell'industria chimica.

8	CHEM-05/A	Chimica Organica	9 (6+3)	42	45	4	1	Ita.	Il corso si propone di fornire agli studenti conoscenze teoriche sulla comprensione dei concetti fondamentali della chimica organica, capacità di analizzare i meccanismi di reazione più comuni, con particolare riferimento alle reazioni di sostituzione, eliminazione ed addizione; conoscenza di base dei principi della chimica sostenibile e delle tecniche relative applicate alla chimica organica. Inoltre, verranno fornite competenze pratiche concernenti la capacità di applicare le nozioni teoriche per risolvere problemi ed esercizi riguardanti la stereochimica, i meccanismi di reazione e la previsione dei prodotti di reazioni. Verrà anche fatto un confronto tra metodi tradizionali e sostenibili nelle sintesi organiche allo scopo di sviluppare l'abilità di calcolare parametri di sostenibilità per reazioni organiche di base e di progettare sintesi eco-compatibili.
9	PHYS-01/A	Fisica II e Laboratorio	9 (6+3)	42	45	5	1	Ita.	Il corso, di tipo teorico e sperimentale, ha come obiettivo formativo specifico la comprensione dei fenomeni elettrici, magnetici e ottici. Lo studio di fenomeni della fisica classica e l'esecuzione di semplici esperimenti permetteranno agli studenti di acquisire la capacità di analizzare dati sperimentali e di produrre una relazione scientifica. Saranno in tal modo sviluppate le loro abilità comunicative sia orali che in forma scritta. Inoltre, il corso fornirà agli studenti strumenti e strategie mirate al problem solving.

10	CHEM-01/A	Chimica Analitica e Laboratorio (Mod. 1)	6	42		4	2	Ita.	Il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza approfondita degli equilibri chimici in soluzione, con particolare riferimento a fenomeni di acidità e basicità, complessazione, precipitazione e ossidoriduzione. In particolare, il corso verte sui principali metodi di analisi quantitativa inorganica, includendo metodi volumetrici (titolazioni acido-base, complessometriche, redox e di precipitazione), metodi gravimetrici (basi teoriche e applicazioni pratiche e utilizzo di strumentazione di laboratorio (preparazione e standardizzazione delle soluzioni, tecniche di pesata e filtrazione, determinazione della massa di quantità incognite di sostanze pure). Particolare enfasi sarà data all'applicazione pratica delle competenze acquisite durante le attività di laboratorio, promuovendo lo sviluppo sia delle capacità di interpretazione critica dei dati analitici e valutazione degli errori sperimentali che dell'adesione alle norme di sicurezza in laboratorio e utilizzo corretto dei dispositivi di protezione individuale. Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di comprendere e applicare i principi fondamentali della chimica analitica, nonché di eseguire in autonomia analisi quantitative di composti inorganici.
		Chimica Analitica e Laboratorio (Mod. 2)	6 (5+1)		90				
11	CHEM-02/A	Chimica Fisica	7 (4+3)	28	45	3, 4, 5	2	Ita.	Il corso ha lo scopo di Fornire una dettagliata conoscenza teorica ed applicativa relativamente al comportamento dei gas ideali e reali, ai diagrammi di fase, alla termodinamica dell'equilibrio chimico e alla cinetica chimica. Gli studenti acquisiranno la capacità di risolvere una varietà di problemi numerici sugli argomenti del corso, saranno in grado di individuare i parametri chimici e fisici di riferimento e di descrivere e schematizzare i processi sotto studio.

12	CHEM-05/A	Chimica Organica per l'Industria Sostenibile e laboratorio (mod 1) Chimica Organica per l'industria sostenibile e laboratorio (mod 2)	6 (5+1) 6	35	15	8	2	Ita.	Modulo 1: Il corso di ha come obiettivo principale quello di fornire agli studenti conoscenze avanzate sulle reazioni organiche, sui meccanismi che le governano e sulla loro applicazione nella sintesi organica. Particolare enfasi è posta sull'utilizzo di strategie sostenibili e sull'ottimizzazione delle condizioni di reazione. Gli studenti acquisiranno competenze per comprendere e applicare tecniche avanzate di progettazione delle sintesi organiche. ----- Modulo 2: Il modulo ha l'obiettivo di integrare le conoscenze teoriche acquisite nei corsi di chimica organica con esperienze pratiche in laboratorio. Gli studenti avranno l'opportunità di confrontare metodologie sintetiche tradizionali e sostenibili, analizzando i prodotti attraverso tecniche strumentali moderne.
13	MATH-03/A	Matematica II	6 (4 + 2)	28	30	3	2	Ita.	Il corso si propone di fornire allo studente metodi e strumenti matematici di base per le applicazioni della matematica alle altre scienze, in particolare alla chimica. Si affronteranno gli elementi essenziali del calcolo integrale di funzioni di una variabile reale e del calcolo differenziale per le funzioni di più variabili reali. Si daranno le nozioni di base per trattare lo studio di equazioni differenziali ordinarie del primo ordine e di equazioni differenziali lineari di ordine superiore.
14	CHEM-01/A	Chimica Analitica Strumentale e Laboratorio	9 (5+4)	35	60	10	2	Ita.	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base relative sia agli aspetti teorici che applicativi delle principali tecniche di analisi chimica strumentale. Inoltre, mira a sviluppare senso critico che consenta allo studente di utilizzare uno strumento per effettuare delle analisi chimiche, e di valutare ed elaborare i dati che lo strumento fornisce a seguito dell'analisi. Lo studente acquisirà l'abilità di individuare e comprendere gli elementi che costituiscono il processo analitico, scegliendo in base alla natura dell'analita e del campione il metodo analitico che meglio risponde alle specifiche esigenze.

15	CHEM-02/A	Struttura Molecolare con elementi di spettroscopia	9 (5+2+2)	35	60	3, 9, 11	2	Ita.	Il corso intende fornire gli strumenti di base della meccanica quantistica e delle sue applicazioni in ambito chimico per la comprensione del legame chimico e della spettroscopia molecolare. Inoltre, fornisce gli strumenti per reinterpretare in modo formale e rinforzare le conoscenze chimiche di base acquisite (funzione d'onda, orbitali, legame chimico, spin, etc...) nei corsi precedenti per un quadro solido di conoscenze di base in ambito chimico.
16	CHEM-02/A	Chimica-Fisica Industriale con fondamenti di elettrochimica	6 (3+3)	21	45		2	Ita.	Il corso si propone di fornire i concetti chimico-fisici inerenti alla comprensione dei fenomeni di trasporto nei gas nei liquidi e nei solidi e alla conoscenza dei principi che regolano le principali operazioni unitarie presenti negli impianti chimici ponendo particolare attenzione all'efficientamento energetico nelle grandi apparecchiature industriali.
17	CHEM-04/A	Tecnologie Chimiche per l'innovazione industriale e l'efficienza energetica, e Laboratorio	9 (5+4)	35	60	7, 14	3	Ita.	L'obiettivo del corso è quello di offrire un panorama conoscitivo dei processi industriali petroliferi e biopetroliferi integrati e sostenibili, per la produzione di bioproducti, prodotti rinnovabili di origine non biologica, e la cogenerazione di energia elettrica. L'attività sperimentale laboratoriale è mirata all'approfondimento degli aspetti analitici del controllo qualità delle acque di processo, dei prodotti petroliferi, bioproducti, rinnovabili non di origine biologica.

18	CHEM-03/A	Chimica Inorganica	6 (5+1)	35	15	6	3	Ita., Eng.	Il corso si prefigge di approfondire le conoscenze sulla chimica dei composti di coordinazione e di razionalizzare le proprietà dei sistemi inorganici. Obiettivi formativi specifici di questo corso sono: Comprendere dettagliatamente la struttura degli elementi di transizione e dei loro composti, la teoria di Werner, la nomenclatura dei composti di coordinazione, l'isomeria di legame, le energie degli orbitali 3d, la teoria del campo cristallino, la sistematica degli elementi della prima riga di transizione, e di possedere alcuni cenni di bioinorganica e di metallurgia. Inoltre, gli studenti affronteranno alcune esperienze pratiche in laboratorio basate sulla chimica dei composti di coordinazione. Inoltre, Il corso di Chimica Inorganica intende fornire una dettagliata conoscenza della progettazione, sintesi e applicazione di materiali e processi inorganici che riducono al minimo l'impatto ambientale. Inoltre, gli studenti acquisiranno competenze sulle fonti energetiche rinnovabili che coinvolgono la Chimica Inorganica e sulle reazioni nucleari.
----	-----------	--------------------	------------	----	----	---	---	---------------	--

19	CHEM-04/A	Processi ed Impianti Chimici sostenibili	6 (5+1)	35	15	7	3	Ita.	Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali sui principali processi della chimica industriale e sulle apparecchiature di impianto più utilizzate. L'attenzione sarà focalizzata in particolare sugli aspetti impiantistici, economici, ambientali e di sicurezza dei diversi processi chimici industriali nell'ottica di una produzione ecosostenibile di prodotti e di energia. ----- Il corso ha lo scopo di fare acquisire allo studente i concetti di base relativi alla sostenibilità e il loro impatto sulle tecnologie chimiche che riguardano le energie rinnovabili e l'accumulo energetico. Ampio spazio sarà dedicato alla chimica circolare, ovvero alla chimica e alla tecnologia verde, utile al recupero di materie prime e materiali e alla produzione di prodotti chimici sostenibili e a basso impatto ambientale.
	in opzione	in opzione							
20	CHEM-06/A	Tecnologie chimiche sostenibili	6	42			3	Ita.	
	--	Materia a scelta I							

21	CHEM-01/B	Chimica Ambientale Applicata	6 (4+2)	28	30	14	3	Ita.	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti una solida comprensione dei principi fondamentali della Chimica Ambientale, con particolare attenzione ai processi chimici naturali che regolano i principali comparti dell'ambiente – aria, acqua e suolo – e alle loro interazioni. Verranno analizzate le principali reazioni chimiche che avvengono in questi ambiti. Un focus specifico sarà dedicato all'impatto delle attività umane sull'ambiente, approfondendo le principali fonti di inquinamento chimico derivanti dalla produzione di energia (sia da fonti rinnovabili che non rinnovabili), dai processi industriali, agricoli e urbani. Sarà valutato l'effetto delle sostanze chimiche prodotte sia sull'ambiente che sulla salute umana. Durante il corso, gli studenti svilupperanno anche competenze analitiche, acquisendo familiarità con tecniche e strumenti per il monitoraggio e l'analisi dei contaminanti presenti in aria, acqua e suolo. Verranno inoltre appresi i metodi di campionamento e le principali tecniche di analisi chimica, sia quantitativa che qualitativa. Infine, le conoscenze acquisite permetteranno agli studenti di progettare soluzioni per la gestione dell'inquinamento ambientale, approfondendo i principi chimici e tecnologici alla base dei sistemi di trattamento e depurazione. Il corso mira anche a sviluppare competenze trasversali, quali la capacità di analisi critica, la risoluzione di problemi complessi in ambito ambientale e la collaborazione interdisciplinare, integrando aspetti chimici, ecologici e normativi nella gestione sostenibile dell'ambiente.
----	-----------	------------------------------	------------	----	----	----	---	------	---

22	CHEM-04/A	Fondamenti di Chimica dei Polimeri e Laboratorio (Mod. 1)	6 (5+1)	35	15			Ita., Eng.	Il corso si propone di illustrare gli aspetti meccanicistici, cinetici e produttivi dei materiali polimerici, correlandone le proprietà chimico-fisiche con le proprietà molecolari. Gli studenti svilupperanno la capacità critica utile per il design, sintesi e caratterizzazione dei polimeri di uso comune.
		Fondamenti di Chimica dei Polimeri e Laboratorio (Mod. 2)	6	90		8	3	Ita., Eng.	----- L'attività sperimentale di laboratorio ha lo scopo di mostrare le metodiche di base per la sintesi dei polimeri sia in fase omogenea che eterogenea. Altresì verranno impartite le nozioni base per la corretta caratterizzazione strutturale e chimico-fisica dei polimeri di sintesi tramite tecniche spettroscopiche e cromatografiche di uso comune.
23	--	Materia a scelta II					3		
24		Altre attività formative	1	7					
25		Prova finale	4		100		3		

** I corsi in inglese sono attivati in presenza di studenti stranieri e vengono erogati in modalità "English friendly"*

Si ricorda che, in coerenza con gli obiettivi indicati per il singolo insegnamento, l'aspirante docente (sia esso interno o esterno) deve far conoscere preventivamente, alla struttura didattica di afferenza del corso di studio, i contenuti del corso, i testi di riferimento e il Materiale didattico (SYLLABUS).

ART. 7 - PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI
Coorte 2025-2026

6.1 CURRICULUM UNICO “Chimica Sostenibile per l’Industria, l’Ambiente e l’Energia”

<i>n.</i>	<i>SSD</i>	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
1° anno - 1° periodo						
1	--	Inglese	3	<i>LF, E</i>	<i>Co</i>	<i>si</i>
2	--	Sicurezza nei laboratori e rischio chimico	1	<i>LF</i>	<i>Co</i>	<i>si</i>
3	MATH-03/A	Matematica I	9	<i>LF, E</i>	<i>EsS, EsO</i>	<i>si</i>
4	CHEM-03/A	Chimica Generale ed Inorganica I e Laboratorio	12	<i>LF, AL, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
5	PHYS-01/A	Fisica I	6	<i>LF, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
1° anno - 2° periodo						
6	CHEM-03/A	Chimica Generale ed Inorganica II e Laboratorio	6	<i>LF, AL, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
7	CHEM-04/A	Fondamenti di Chimica Industriale	8	<i>LF, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
8	CHEM-05/A	Chimica Organica	9	<i>LF, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
9	PHYS-01/A	Fisica II e Laboratorio	9	<i>LF, AL</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
2° anno - 1° periodo						
10	CHEM-01/A	Chimica Analitica e Laboratorio (Mod. 1)	6	<i>LF</i>	<i>EsS, EsO</i>	<i>si</i>
		Chimica Analitica e Laboratorio (Mod. 2)	6	<i>AL, E</i>		
11	CHEM-02/A	Chimica Fisica	7	<i>LF, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
12	CHEM-05/A	Chimica Organica per l’Industria Sostenibile e laboratorio (mod 1)	6	<i>LF, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>
		Chimica Organica per l’industria sostenibile e laboratorio (mod 2)	6	<i>AL</i>		
13	MATH-03/A	Matematica II	6	<i>LF, E</i>	<i>EsO</i>	<i>si</i>

2° anno - 2° periodo						
14	CHEM-01/A	Chimica Analitica Strumentale e Laboratorio	9	LF, AL	EsO	si
15	CHEM-02/A	Struttura Molecolare con elementi di spettroscopia	9	LF, E, AL	EsO	si
16	CHEM-02/A	Chimica-Fisica Industriale con fondamenti di elettrochimica	6	LF, E	EsO	si
3° anno - 1° periodo						
17	CHEM-04/A	Tecnologie Chimiche per l'innovazione industriale e l'efficienza energetica, e Laboratorio	9	LF, AL	EsO	si
18	CHEM-03/A	Chimica Inorganica	6	LF, AL	EsO	si
19	CHEM-04/A in opzione	Processi ed Impianti Chimici sostenibili in opzione	6	LF, E	EsO	si
	CHEM-06/A	Tecnologie chimiche sostenibili	6	LF	EsO	
20	--	Materia a scelta I	6			si
3° anno - 2° periodo						
21	CHEM-01/B	Chimica Ambientale Applicata	6	LF, AL	EsO	si
22	CHEM-04/A	Fondamenti di Chimica dei Polimeri e Laboratorio (Mod. 1)	6	LF, E, AL	EsS + EsO	si
		Fondamenti di Chimica dei Polimeri e Laboratorio (Mod. 2)	6			
23	--	Materia a scelta II	6		EsO	si
24		Altre attività formative	1		Co	si
25		Prova finale	4		PF	si

ART. 8 - DOVERI e OBBLIGHI DEGLI STUDENTI
8.1 Gli studenti sono tenuti a uniformarsi alle norme legislative, statutarie, regolamentari e alle disposizioni impartite dalle competenti autorità per il corretto svolgimento dell'attività didattica e amministrativa.
8.2 Gli studenti sono tenuti a comportarsi in modo da non ledere la dignità e il decoro dell'Ateneo, nel rispetto del Codice etico, in ogni loro attività, ivi comprese quelle attività di tirocinio e stage svolte presso altre istituzioni nazionali e internazionali.
8.3 Eventuali sanzioni sono comminate con decreto del Rettore, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.
8.4 Obblighi specifici per gli studenti del corso di studio.
Gli studenti sono obbligati alla compilazione delle schede OPIS e gli eventuali registri di tirocinio, a seguire le lezioni e i corsi sulla sicurezza, e quant'altro stabilito dal Consiglio del Corso di Laurea, dal Dipartimento di afferenza e dagli organi centrali di Ateneo. Qualora lo studente non avesse frequentato il 70 % delle ore previste per le attività di laboratorio, è richiesto l'esame sperimentale di laboratorio prima di quello orale.