



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DELL'INSUBRIA**

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO  
DI LAUREA IN  
CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE**

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL  
CORSO DI LAUREA IN  
CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE (L-27R)**

*a.a. 2026/27*



## **Sommario**

Art. 1 - Caratteristiche generali e organizzazione.....	3
Art. 2 - Calendario didattico del corso di studio .....	4
Art. 3 - Attività di Orientamento.....	4
Art. 4 - Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali .....	6
Art. 5 - Ammissione al corso di studio .....	11
Art. 6 - Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso.....	12
Art. 7 - Contemporanea iscrizione a due corsi di studio.....	13
Art. 8 - Il percorso formativo .....	13
Art. 9 - Regole di presentazione dei piani di studio e piani di studio individuali .....	15
Art. 10 - Opportunità offerte durante il percorso formativo .....	16
Art. 11 - Conseguimento titolo.....	17
Art. 12 - Assicurazione della qualità del Corso di studio .....	18
Ruolo degli studenti.....	18
ALLEGATO 1 - Piano degli Studi .....	20
ALLEGATO 2 – Sintesi degli obiettivi degli insegnamenti.....	24



### **Art. 1 - Caratteristiche generali e organizzazione**

Il Corso di studio, classe L-27 R – Scienze e tecnologie chimiche (DM 16 marzo 2007, riformato ai sensi del DM 1648/23) – è attivato secondo l'ordinamento didattico dell'a.a. 2025/2026.

La Chimica è una scienza di base in continua evoluzione, con forti implicazioni in ogni aspetto della vita dell'uomo, dell'ambiente, della natura e dello sviluppo tecnologico della società. La ricerca in ambito chimico è focalizzata sulla progettazione e la preparazione di sostanze innovative, nonché dello studio dei loro processi produttivi in numerosi settori - con ricadute sia per la ricerca di base, sia per le applicazioni industriali. In una società che guardi non solo allo sviluppo tecnologico, ma anche alla salute e alla sostenibilità, la Chimica riveste un ruolo fondamentale, nell'ottimizzazione di processi industriali a basso impatto ambientale (*green chemistry*), nei processi di riciclo (*circular economy*), nella ricerca di fonti rinnovabili di energia.

Il Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale appartiene alla classe L-27 (Scienze e Tecnologie Chimiche). Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti previsti per un Corso di tale classe, il percorso formativo intende fornire, mediante insegnamenti di base e caratterizzanti, conoscenze e competenze (teoriche, metodologiche, applicative) nelle quattro aree fondamentali della Chimica - Chimica analitica, Chimica fisica, Chimica inorganica e Chimica organica - a ciascuna delle quali sono dedicati 24 Crediti Formativi Universitari (CFU), nonché in Biochimica (6 CFU) e Chimica e tecnologia dei polimeri (6 CFU). Tali conoscenze sono supportate da un'adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche (12 CFU) e fisiche (12 CFU), nonché nella lingua inglese (3 CFU).

L'offerta formativa permette altresì allo studente la progettazione individualizzata di una parte del percorso, (18 CFU), privilegiando i propri interessi culturali e professionali, mediante insegnamenti affini/integrativi che consentono di acquisire conoscenze specifiche in una delle quattro aree fondamentali della Chimica, ovvero competenze trasversali a carattere professionalizzante. Gli studenti completano il percorso formativo con insegnamenti a libera scelta (12 CFU), per acquisire ulteriori competenze specializzanti, nonché con lo svolgimento del tirocinio formativo (10 CFU), durante il quale hanno la possibilità di dedicarsi a un'attività sperimentale su un argomento di ambito chimico.

Il numero complessivo degli esami da sostenere è pari a 22, così ripartiti: 17 per le attività di base e caratterizzanti, 3 per le attività affini/integrative, 2 per le attività a libera scelta. A ciascun esame corrispondono almeno 6 CFU. L'esame di laurea (3 CFU) porta lo studente ad acquisire un totale di 180 CFU.

Complessivamente, il percorso formativo consente di fornire ai laureati in Chimica e Chimica Industriale una preparazione al contempo solida e versatile, necessaria ad affrontare le sfide e le problematiche che possono sorgere nei diversi ambiti della Chimica e indispensabile per potersi adattare alle esigenze diversificate del mondo del lavoro. I laureati in Chimica e Chimica Industriale possono proseguire gli studi universitari nell'ambito di un percorso di secondo livello oppure inserirsi direttamente nel mondo del lavoro con compiti e responsabilità consoni alla figura professionale di Tecnico Chimico (Codice Istat 3.1.1.2.0). La professione di Tecnico Chimico è tutelata dalla Federazione Nazionale degli Ordini dei Chimici e dei Fisici, al cui albo ci si può iscrivere previo superamento di un esame.

La struttura didattica responsabile del corso di studio è il Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia  
Il Presidente del corso è il prof. [Massimo Mella](#) (

La segreteria didattica di riferimento riceve su appuntamento in via Valleggio, 11 Cmo 4° piano e risponde ai



quesiti ricevuti tramite INFOSTUDENTI. (InfoStudenti è l'applicazione web che offre un canale di comunicazione con vari uffici dell'Ateneo - tra cui Segreterie Studenti, Servizi integrati per gli Studenti – Diritto allo Studio, Servizi Orientamento e Placement e Segreterie Didattiche - a disposizione di Studenti e utenti esterni. Con questo sistema è possibile inviare quesiti e ricevere le relative risposte, allegando anche documenti e seguendo lo stato della propria richiesta).

### ***Art. 2 - Calendario didattico del corso di studio***

Le attività didattiche si svolgono presso le aule didattiche di Como. L'indirizzo internet del corso di studio è: <https://www.uninsubria.it/formazione/offerta-formativa/corsi-di-laurea/chimica-e-chimica-industriale>

Il calendario delle lezioni è pubblicato sotto la pagina **ORARIO DELLE LEZIONI**:

<https://www.uninsubria.it/formazione/offerta-formativa/corsi-di-laurea/chimica-e-chimica-industriale>

**Il calendario didattico è articolato in semestri.**

I semestre dal **21 settembre 2026 al 15 gennaio 2027**

II semestre dal **15 febbraio 2027 al 11 giugno 2027**

### **Esami di profitto**

Sono previsti almeno 6 appelli per ogni insegnamento. Il calendario degli appelli d'esame è pubblicato alla pagina *web*:

<https://uninsubria.esse3.cineca.it/ListaAppelliOfferta.do>.

### ***Art. 3 - Attività di Orientamento***

Si indica, di seguito, il link alle attività di orientamento svolte a livello di Ateneo:

<https://www.uninsubria.it/formazione/consigli-e-risorse-utili/orientamento-e-placement>

### **Iniziative specifiche del corso di studio**

Il corso di studio garantisce attività di orientamento nelle fasi fondamentali della carriera dello studente.

### **ORIENTAMENTO IN INGRESSO**

Il Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale prende annualmente parte all'Open Day di Ateneo dedicato ai Corsi di Laurea Triennali e Magistrali a ciclo unico. In questa occasione viene allestito un punto informativo curato da docenti del Consiglio di Corso degli Studi e da studenti dei Corsi di Laurea in Chimica e Chimica Industriale e Magistrale in Chimica, presso cui vengono forniti dettagli sul Corso di Laurea. Durante questa manifestazione, in un momento dedicato in un'aula, agli studenti interessati al Corso di Laurea vengono illustrate le prospettive, in termini di bagaglio di conoscenze, crescita culturale e opportunità lavorative, di un percorso formativo della classe L-27 e viene presentata l'offerta formativa del Corso di Laurea, con particolare riferimento alle attività affini/integrative e a scelta dello studente previste per il terzo anno di Corso, che costituiscono la peculiarità del Corso della sede insubre. I partecipanti hanno la possibilità di visitare le strutture del Campus scientifico che ospita il Corso di Laurea - i laboratori didattici e alla strumentazione ivi allocata, i laboratori di ricerca dei docenti del Corso, le aule, la biblioteca. I partecipanti vengono altresì sensibilizzati in merito alla partecipazione ai precorsi di Matematica, organizzati da docenti del Corso di Laurea in Matematica dell'Ateneo durante il mese di settembre, e alle possibilità di



mobilità in uscita per studio o per stage.

Inoltre, da alcuni anni, in concomitanza con l'apertura delle iscrizioni, l'Ateneo organizza la manifestazione Porte aperte (già ai blocchi di partenza), durante la quale il Consiglio di Corso degli Studi allestisce un punto informativo e propone una visita ad alcune strutture del Campus scientifico.

Il Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale partecipa altresì alle giornate di orientamento organizzate dagli Istituti Secondari di Secondo Grado del territorio a orientamento scientifico, nonché a fiere di settore per l'attività formativa dei giovani, quali l'ormai consolidata manifestazione Young Orienta il tuo futuro, che si tiene a Erba. Anche in questa occasione viene allestito un punto informativo con le modalità già descritte sopra.

Va inoltre sottolineato che l'Università degli Studi dell'Insubria partecipa al Piano Nazionale Lauree Scientifiche e che, in tale contesto, si è costituita un'unità operativa di Chimica, di cui è responsabile il Prof. Gianluigi Broggin. Nell'ambito di tale unità diversi docenti del Corso di Laurea organizzano attività laboratoriali o seminariali, recandosi presso le Scuole Secondarie di Secondo Grado o accogliendo studenti delle Scuole nei laboratori didattici.

Con la maggior parte di queste Scuole sono state stipulate, attraverso il Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, a cui il Corso di Laurea afferisce, convenzioni finalizzate allo svolgimento di tirocini formativi presso i laboratori di ricerca dei docenti del Corso di Laurea da parte degli studenti delle Scuole stesse, sia come Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO, già Alternanza Scuola-Lavoro), sia come stage estivi. Negli ultimi anni sono stati attivati i due stage estivi "Le settimane con la chimica" e "Vestiamo la chimica", con cui si propongono esperienze laboratoriali tematiche presso i laboratori didattici di area chimica, al fine di contribuire a orientare le scelte degli studenti delle Scuole Secondarie di Secondo Grado, coinvolgendoli in attività laboratoriali in ambito chimico sotto la guida di docenti del Corso di Laurea, per un periodo continuativo.

In qualità di membro del Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale, la Prof.ssa Galli rappresenta il Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia all'interno della Commissione di Ateneo per l'Orientamento e il Placement. La Prof.ssa Benincori coordina le attività PCTO e gli stage estivi. Il Prof. Brenna coordina le esperienze laboratoriali e seminariali legate al Piano Lauree Scientifiche.

## **ORIENTAMENTO E TUTORATO IN ITINERE**

Il Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale, in collaborazione con Confindustria Como (già Unindustria Como), Federchimica e Federazione Nazionale degli Ordini dei Chimici e dei Fisici svolge una continua attività di orientamento in itinere e di accompagnamento al lavoro atta a presentare agli studenti le molteplici prospettive lavorative offerte dal Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale

I docenti del Corso di Laurea, in collaborazione con la Segreteria Didattica e la Segreteria Studenti, svolgono una costante attività di sostegno in itinere rivolta sia al singolo studente, sia a gruppi di studenti. Annualmente, alcuni dei docenti del Corso di Laurea svolgono il ruolo di Tutor. Inoltre, da diversi anni il Consiglio di Corso degli Studi si avvale dell'aiuto di Tutor junior, scelti tipicamente tra gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Chimica. Costoro hanno il compito di affiancare gli studenti del primo e del secondo anno nel passaggio da un metodo di studio impositivo al metodo di studio tipico del percorso universitario e svolgono il ruolo di tramite con il corpo docente. Sia i Rappresentanti degli studenti nel Consiglio di Corso degli Studi, sia i Tutor junior vengono presentati agli studenti del primo anno di Corso durante una delle lezioni del primo semestre.



All'interno del Consiglio di Corso degli Studi, il Prof. Ardizzioia, delegato per la gestione delle pratiche con la Segreteria Studenti, supporta gli studenti per le richieste di riconoscimento di Crediti Formativi Universitari, le modifiche del Piano degli Studi Individuale e le istanze di trasferimento/passaggio.

Per iniziative riguardanti l'orientamento degli studenti con disabilità e/o disturbi specifici dell'apprendimento consultare la pagina web al link:

<https://www.uninsubria.it/servizi/tutti-i-servizi/servizi-studenti-con-disabilita-eo-dsa>

Deroghe alle disposizioni presenti in questo regolamento potranno essere concesse dal CCS in caso di passaggio interno, trasferimento da altro Ateneo, studenti lavoratori o con giustificate necessità di altra natura e nel caso di un'eventuale emergenza sanitaria.

#### ***Art. 4 - Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali***

Il corso di laurea in Chimica e Chimica Industriale intende fornire un bagaglio di conoscenze e competenze (teoriche, metodologiche e applicate) nelle quattro aree fondamentali della chimica ed in quelle correlate, supportandolo con un'adeguata preparazione propedeutica in matematica, fisica e informatica in modo da consentire ai laureati in Chimica e Chimica Industriale di proseguire studi universitari di secondo livello, oppure di inserirsi nel mondo del lavoro in qualità di Chimico Junior.

Per il conseguimento del titolo di laureato triennale è stato costruito un percorso formativo senza articolazione in curricula, che, rispettando i requisiti del modello di "Core Chemistry" elaborato dalla Società Chimica Italiana, fornisce conoscenze chimiche consistenti in Chimica generale ed inorganica, Chimica analitica, Chimica fisica, e Chimica organica. A ciascuna di queste aree è attribuito un ugual numero di CFU, di cui circa un terzo riservato ad esercitazioni numeriche e di laboratorio. Le attività formative caratterizzanti comprendono anche corsi nei settori della Biochimica e della Chimica Industriale.

I Settori Scientifico-Disciplinari proposti per le attività affini e integrative approfondiscono e aggiornano su tematiche di frontiera, con uno sguardo verso lo sviluppo tecnologico della società ed ogni aspetto della vita dell'uomo e all'ambiente naturale; forniscono, inoltre, strumenti e conoscenze tipici delle scienze e delle tecnologie chimiche quali tecniche strumentali avanzate e sviluppo di processi industriali a basso impatto ambientale, di rilievo per la professionalizzazione personale. Permettono, altresì, di affrontare argomenti quali la scienza dei materiali polimerici, la tecnologia delle formulazioni, il trattamento dei rifiuti, nonché la ricerca di fonti rinnovabili di energia.

Lo studente ha inoltre la possibilità di acquisire ulteriori conoscenze coerenti con le sue aspirazioni utilizzando 12 CFU disponibili per attività a libera scelta. Altre attività formative riguardano la conoscenza della lingua inglese e le abilità informatiche.

#### ***AREA DELLA FORMAZIONE PROPEDEUTICA***

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenze di base di area matematica algebra, studio di funzioni, calcolo differenziale e integrale, calcolo numerico, numeri complessi, algebra lineare).

Conoscenze di base di area fisica (meccanica, ottica, elettromagnetismo).

Conoscenze di base della lingua inglese, con particolare riferimento al suo utilizzo in ambito scientifico.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare le conoscenze di base, teoriche e applicative, di area matematica e fisica in ambito chimico. Capacità di applicare le conoscenze di base della lingua inglese per veicolare concetti e conoscenze



appresi attraverso gli insegnamenti di area chimica.

### ***AREA DELLA CHIMICA GENERALE E INORGANICA***

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei principali aspetti della terminologia e della nomenclatura chimica. Conoscenza e comprensione delle caratteristiche dei tre stati fisici fondamentali della materia e dei modelli con cui razionalizzarli. Conoscenza e comprensione delle proprietà chimico-fisiche caratteristiche degli elementi, anche in relazione al loro posizionamento all'interno della Tavola Periodica degli elementi, alla loro configurazione elettronica. Conoscenza e comprensione delle diverse tipologie di legami chimici e di interazioni di non legame, nonché delle teorie che li razionalizzano. Conoscenza e comprensione dei principali tipi di reazioni chimiche e delle loro caratteristiche, in soluzione, in fase solida e in fase gas. Conoscenza e comprensione dei calcoli stechiometrici di base, con particolare riferimento al bilanciamento delle reazioni chimiche, al comportamento di acidi e basi in soluzione acquosa, al comportamento di sali poco solubili in soluzione acquosa, ai bilanci energetici, alla determinazione e all'uso delle costanti termodinamiche di equilibrio e delle costanti di velocità. Conoscenza e comprensione delle principali tecniche di sintesi adottate per composti inorganici o di coordinazione con leganti classici. Conoscenza e comprensione concernenti la stereochimica, la struttura "molecolare", le proprietà chimico-fisiche e la reattività dei composti inorganici e dei composti di coordinazione con leganti classici. Conoscenza e comprensione delle principali tecniche di caratterizzazione, in soluzione e in fase solida, adottate per composti inorganici o di coordinazione con leganti classici.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di utilizzare correttamente la nomenclatura e la terminologia di base tipiche della Chimica. Capacità di prevedere le proprietà chimiche di un elemento sulla base della sua configurazione elettronica, della sua posizione nella Tavola Periodica degli elementi. Capacità di identificare la tipologia di legame chimico e di interazione di non legame caratterizzanti una sostanza chimica. Capacità di eseguire calcoli stechiometrici, con particolare riferimento al bilanciamento delle reazioni chimiche, alla chimica degli acidi, delle basi e dei sali poco solubili in soluzione acquosa, ai bilanci energetici, alla determinazione e all'uso delle costanti termodinamiche di equilibrio e delle costanti di velocità. Capacità di eseguire la sintesi di semplici composti inorganici e di coordinazione, utilizzando procedure e strumentazioni di laboratorio. Capacità di effettuare la caratterizzazione di semplici composti inorganici e di coordinazione e di studiarne le proprietà in soluzione e allo stato solido. Capacità di mettere in relazione struttura "molecolare", proprietà e reattività di composti inorganici o composti di coordinazione con leganti classici.

### ***AREA DELLA CHIMICA ANALITICA***

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti di accuratezza e precisione, delle leggi di propagazione degli errori e degli strumenti statistici univariati da utilizzare per la loro valutazione. Conoscenza e comprensione degli equilibri in soluzione acquosa, con particolare riferimento agli equilibri acido-base, di ossido-riduzione, di precipitazione e di complessazione. Conoscenza e comprensione del concetto di attività e delle sue implicazioni negli equilibri in soluzione. Conoscenza e comprensione dei metodi di analisi volumetrica e delle tecniche utilizzabili per la determinazione del punto finale. Conoscenza degli aspetti teorici legati agli indicatori acido-base. Conoscenza di base e comprensione dei principi di elettrochimica, con particolare



riferimento agli aspetti termodinamici legati alla potenziometria. Conoscenza e comprensione dei diversi metodi di calibrazione strumentale, con particolare riferimento ai metodi di calibrazione esterna, al metodo delle aggiunte multiple e ai metodi di standardizzazione interna. Conoscenza di base e comprensione delle tecniche di indagine potenziometriche. Conoscenza e comprensione degli aspetti teorici e delle configurazioni strumentali relativi a: i) spettroscopia di assorbimento molecolare nell'UV-visibile e nel medio infrarosso; ii) gascromatografia (GC) e cromatografia liquida a elevate prestazioni (HPLC); iii) spettroscopia di assorbimento atomico in fiamma e con atomizzatore elettrotermico (FAAS ed ETAAS) e di emissione atomica (ICP-OES); iv) spettrometria di massa (MS). Conoscenza e comprensione delle applicazioni delle tecniche ifenate GC-MS, LC-MS, ICP-MS. Conoscenza e comprensione delle principali problematiche teoriche e pratiche nel campo dell'analisi ambientale. Conoscenza e comprensione delle principali problematiche pratiche nell'applicazione delle tecniche analitiche in campo industriale. Conoscenza e comprensione delle principali metodologie di trattamento di campioni liquidi, solidi e gassosi. Conoscenza e comprensione dei principi della Chimica Verde applicati al campo della chimica analitica.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di utilizzare i metodi statistici univariati per la valutazione dei dati sperimentali ottenuti da serie replicate. Capacità di affrontare, dal punto di vista del calcolo delle concentrazioni, gli equilibri complessi in soluzione acquosa. Capacità di effettuare titolazioni acido-base, ossido-riduttive, complessometriche e gravimetriche utilizzando indicatori e/o metodi strumentali per la determinazione del punto finale. Capacità di utilizzare i metodi potenziometrici per la determinazione del pH e della concentrazione di specie ioniche in soluzione. Capacità di preparare standard diluiti e di realizzare calibrazioni strumentali per le spettroscopie di assorbimento atomico e molecolare, per le tecniche gascromatografiche e per le tecniche di cromatografia liquida. Capacità di analizzare campioni a concentrazione incognita di analiti mediante metodi di analisi volumetrica e/o strumentale. Capacità di utilizzare i più comuni metodi di trattamento di campioni solidi, liquidi e gassosi allo scopo di trasformare, purificare e concentrare il campione originale. Capacità di scegliere il miglior metodo analitico in funzione dell'analita, dell'intervallo di concentrazione da determinare, del livello di precisione atteso e della matrice del campione. Capacità di valutare criticamente diverse metodologie analitiche in funzione del loro impatto ambientale e della loro efficienza.

## **AREA DELLA CHIMICA FISICA**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei principi della termodinamica chimica e loro applicazione. Conoscenza e comprensione dei principi della meccanica quantistica e loro applicazione nella descrizione della struttura e delle proprietà di atomi e molecole. Conoscenza e comprensione dei principi della meccanica statistica, con particolare enfasi per i processi chimici. Conoscenza e comprensione dei principi della cinetica chimica e del suo impiego nell'interpretazione meccanicistica delle reazioni chimiche. Conoscenza e comprensione delle proprietà specifiche di sistemi colloidali e delle interfasi, con particolare enfasi sugli aspetti strutturali ed energetici, e loro applicazione alla comprensione di fenomeni chimici/elettrochimici ad essi connessi. Conoscenza e comprensione dei fondamenti di *Information Technology* e loro applicazioni in ambito chimico.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare i principi della termodinamica a problematiche in ambito chimico. Capacità di applicare i principi della meccanica quantistica per la descrizione della struttura e delle proprietà di atomi, molecole. Capacità di applicare la meccanica statistica per la descrizione di sistemi con interesse chimico, anche se in fase condensata. Capacità di applicare i principi della cinetica chimica per misurare grandezze chimico-fisiche, quali costanti termodinamiche di equilibrio e di velocità, e relazionarle alle proprietà microscopiche e strutturali delle molecole. Capacità di applicare i principi della Chimica fisica delle interfasi a problemi pratici in ambito chimico e chimico-industriale. Capacità di utilizzare metodi della *Information Technology* per la soluzione di problemi chimici.



## ***AREA DELLA CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA***

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione della nomenclatura dei composti organici secondo le regole IUPAC, dei gruppi funzionali e della loro conversione e reattività, nonché dei meccanismi delle reazioni tipiche della Chimica organica. Conoscenza e comprensione della Chimica organica nell'ambito dei gruppi funzionali azotati, ossigenati, solforati, e dei composti aromatici. Conoscenza delle proprietà del legame Carbonio-Carbonio e dei legami Carbonio-Eteroatomo con relative caratteristiche. Conoscenza delle metodologie opportune per la formazione e la rottura di questi legami. Conoscenza e comprensione delle principali tecniche utilizzate in un laboratorio di Chimica organica attraverso l'esecuzione di semplici reazioni e piccole sequenze di reazioni. Conoscenza e comprensione del contesto cellulare in cui i processi metabolici hanno luogo, delle principali classi di biomolecole, dei processi metabolici e dei relativi aspetti bioenergetici, nonché dei processi che regolano il metabolismo a livello di cellula e di sistema. Conoscenza e comprensione dei principi della spettroscopia NMR multinucleare mono- e bidimensionale, dell'interpretazione degli spettri NMR e delle proprietà spettroscopiche delle sostanze organiche. Conoscenza e comprensione dei meccanismi delle principali reazioni di ossidazione, riduzione e conversione tra i principali gruppi funzionali; conoscenza e comprensione dei passaggi di una sintesi multi-stadio a partire da precursori assegnati, con particolare attenzione alle chemo- e stereoselettività. Conoscenza e comprensione dei metodi di riconoscimento e caratterizzazione dei profili delle impurezze in processi sintetici industriali, nonché degli aspetti normativi e procedurali sulle impurezze derivanti dai processi di produzione dei farmaci.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di utilizzare la terminologia opportuna per nominare le molecole organiche e di descrivere la loro reattività. Capacità di proporre vie sintetiche per la preparazione di semplici molecole organiche e di descrivere i meccanismi delle reazioni organiche applicate a substrati specifici. Capacità di comprendere le proprietà e la reattività dei sistemi aromatici ed eteroaromatici in funzione della loro struttura molecolare e di eventuali gruppi funzionali. Capacità di pianificare una sintesi multi-stadio di molecole aromatiche a partire da precursori assegnati. Capacità di progettare ed eseguire la sintesi e la caratterizzazione di composti organici semplici, utilizzando procedure e strumentazioni *standard* di laboratorio tipiche della Chimica organica. Capacità di descrivere le principali classi di biomolecole, i processi metabolici e i relativi aspetti bioenergetici, nonché i processi che regolano il metabolismo a livello di cellula e di sistema. Capacità di interpretare spettri mono- e bidimensionali  $^1\text{H-NMR}$  e  $^{13}\text{C-NMR}$  di molecole organiche. Capacità di scrivere in modo dettagliato il meccanismo delle principali reazioni di ossidazione, riduzione e conversione tra i principali gruppi funzionali; capacità di pianificare una sintesi multi-stadio a partire da precursori assegnati, con particolare attenzione alle chemo- e stereoselettività. Capacità di scegliere e applicare i metodi di riconoscimento e caratterizzazione dei profili delle impurezze in processi sintetici industriali, nonché gli aspetti normativi e procedurali sulle impurezze derivanti dai processi di produzione dei farmaci.

## ***AREA DELLA CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGIE CHIMICHE***

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione della Chimica dei polimeri, del linguaggio usato nella Chimica delle macromolecole e degli strumenti di base per comprendere i meccanismi di produzione delle macromolecole e le loro correlazioni proprietà-struttura. Conoscenza e comprensione dei più importanti approcci avanzati della Chimica e tecnologia delle formulazioni. Conoscenza e comprensione del tema della qualità e dei sistemi di gestione della qualità in aziende chimiche e affini. Conoscenza e comprensione del rischio dei lavoratori esposti a pericoli di natura chimica, fisica e biologica, nonché delle verifiche sperimentali per la valutazione del rischio e delle conseguenti azioni migliorative. Conoscenza e comprensione delle principali fasi che



caratterizzano la filiera di nobilitazione tessile, nonché degli strumenti per la valutazione del risultato ottenuto al termine della filiera. Conoscenza e comprensione in merito alla corretta gestione dei rifiuti, in accordo con la normativa ambientale vigente in materia. Conoscenze di base e comprensione del ciclo dell'acqua, con particolare riferimento ai processi di trattamento delle acque reflue e ai processi di potabilizzazione. Conoscenza e comprensione degli aspetti (fisici, chimici, fisiologici) fondamentali della percezione cromatica, della misura del colore, della chimica di coloranti e pigmenti, delle basi delle applicazioni tecnologiche di coloranti e pigmenti. Conoscenza e comprensione delle proprietà chimiche e tecnologiche dei tre macronutrienti principali del cibo, dei processi chimici che avvengono durante le trasformazioni (industriali) degli alimenti. Conoscenza e comprensione delle diverse tipologie di tecniche, non solo di tipo chimico, impiegate nell'ambito delle indagini forensi.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di individuare il meccanismo di polimerizzazione idoneo per un dato monomero, di descrivere i metodi sperimentali per caratterizzare il peso molecolare e le principali transizioni termiche del polimero ottenuto, di correlare le proprietà termiche e meccaniche del polimero con la sua struttura chimica. Capacità di applicare i più importanti approcci innovativi in tema di formulazioni chimiche. Capacità di comprendere le problematiche relative al controllo della qualità, alla certificazione e alla sicurezza della realtà industriale in ambito chimico o affine, nonché di programmare la verifica sperimentale della qualità e della sicurezza e progettare il loro miglioramento. Capacità di valutare costi e benefici di un articolo tessile in termini di consumo di materie prime e rispetto per la salute dell'uomo e la salubrità dell'ambiente. Capacità di valutare l'impatto ambientale delle lavorazioni tessili. Capacità di gestire i rifiuti in base alla normativa ambientale vigente in materia, nonché il trattamento delle acque reflue e la loro potabilizzazione. Capacità di descrivere le proprietà e le applicazioni tecnologiche di coloranti e pigmenti comuni sulla base della loro natura chimica. Capacità di capire come le componenti di un cibo interagiscono tra di loro nel corso delle trasformazioni che avvengono durante la cottura o nella composizione di una ricetta. Capacità di individuare le tecniche analitiche più adeguate ad affrontare un problema nell'ambito delle indagini forensi.

### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

- Tecnico Chimico (Codifica Istat 3.1.1.2.0)
- Chimico Junior (Albo Professionale dei Chimici, <http://www.chimici.it>)

Il Laureato triennale assiste i laureati magistrali in Chimica nello sviluppo di nuovi prodotti, processi o formulazioni o nelle attività di produzione che richiedono l'applicazione delle procedure e dei protocolli della chimica. Esegue compiti tecnici di controllo e di mantenimento della qualità della produzione e degli standard di qualità ambientale; collabora alla gestione del funzionamento e della sicurezza di apparati, impianti e relativi sistemi tecnici. Il suo compito consiste nell'applicare, eseguendoli in attività di test o di produzione, protocolli definiti e predeterminati e conoscenze consolidate.

### **Funzione in un contesto di lavoro:**

Addetto alla ricerca, allo sviluppo o al controllo di prodotti, processi e formulazioni operando in laboratori di analisi, di sintesi, di formulazione e di controllo qualità presso enti privati o pubblici operanti nel settore chimico o in altri settori interconnessi con le scienze e le tecnologie chimiche, così come in reparti di produzione e di marketing di industrie sia propriamente chimiche, sia merceologicamente affini.

A titolo esemplificativo:

- effettua, nell'ambito di un programma prestabilito e sotto la direzione/supervisione di un Chimico Senior, i test e le prove di laboratorio per lo sviluppo di nuovi prodotti, di nuovi processi e



formulazioni o il perfezionamento di quelli esistenti, anche in risposta a specifiche richieste dei clienti;

- verifica che prodotti, processi e formulazioni rispettino le normative legislative vigenti e gli standard di sicurezza;
- esegue la caratterizzazione di nuovi prodotti e collabora nella sperimentazione di nuove tecnologie;
- sulla base delle specifiche di prodotti, formulazioni o processi, svolge controlli di qualità che richiedono la padronanza di tecniche chimiche e strumentali anche complesse;
- elabora relazioni relative ai risultati delle analisi.

#### **Competenze associate alla funzione:**

Adeguate conoscenza dei diversi settori della chimica, nei suoi aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi.

#### **Sbocchi occupazionali:**

- trova sbocchi occupazionali presso i laboratori R&D, i laboratori di analisi, i reparti di produzione e il comparto marketing di industrie chimiche o affini;
- trova sbocchi occupazionali presso enti pubblici e privati operanti nell'ambito di settori interconnessi con le scienze e tecnologie chimiche (ambiente, salute, sicurezza sul lavoro, produzione energetica, conservazione dei beni culturali);
- può sostenere l'esame di abilitazione alla professione di Chimico per laureati di primo livello e quindi iscriversi alla Sezione Juniores dell'Albo Professionale dei Chimici;
- può proseguire gli studi universitari nell'ambito di un percorso formativo di secondo livello (laurea magistrale).

#### ***Art. 5 - Ammissione al corso di studio***

Per l'anno accademico 2026/2027, l'immatricolazione al Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale è ad accesso libero.

#### ***Modalità di verifica della preparazione iniziale***

Il Decreto Ministeriale 270/2004 rende **obbligatoria** la verifica della preparazione iniziale degli studenti che si immatricolano a un Corso di Laurea di classe L-27. Per l'immatricolazione al Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale, ad accesso libero, la prova non è selettiva ai fini dell'immatricolazione ma **deve** comunque essere svolta, anche senza superamento, **entro il 25 novembre 2026**.

Il Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale aderisce al Coordinamento delle prove di verifica delle conoscenze per i Corsi di Laurea scientifici, gestito dalla Conferenza Nazionale dei Presidenti e dei Direttori delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie (con.Scienze) in collaborazione con il Piano Nazionale Lauree Scientifiche (PLS) del Ministero dell'Università e della Ricerca e con il Consorzio Interuniversitario dei Sistemi Integrati per l'Accesso (CISIA). In ragione di ciò, il Corso di Laurea adotta il TOLC-S (Test On Line CISIA, in modalità TOLC@Casa) quale prova di verifica della preparazione iniziale. Gli studenti possono sostenere la prova di verifica della preparazione iniziale anche prima di immatricolarsi e/o anche presso un altro Ateneo sul territorio nazionale. In questo caso, il superamento della prova verrà accreditato dopo il perfezionamento dell'immatricolazione, a fronte di certificazione pertinente rilasciata da CISIA.



La prova si considera superata se lo studente risponde correttamente ad almeno 10 delle 20 domande contenute nel modulo di Matematica di base. In caso di mancato superamento della prova entro il 25 novembre 2026, allo studente è assegnato un Obbligo Formativo Aggiuntivo (OFA) da assolvere entro il 30 settembre 2027. Allo studente con OFA viene fornito, nell'area *e-learning*, materiale utile all'assolvimento.

L'iscrizione al secondo anno di Corso in posizione regolare è vincolata ai seguenti **obblighi**:

- sostenimento del TOLC-S come prova di verifica della preparazione iniziale **almeno in un'occasione entro il 25 novembre 2026**, anche senza superamento, in quanto **obbligatorio**;
- assolvimento dell'OFA, se assegnato, con il conseguimento di una delle seguenti condizioni **entro il 30 settembre 2027**:
  - superamento della prova di verifica della preparazione iniziale;
  - superamento di una prova di recupero preparata appositamente dai docenti su Matematica di base;
  - superamento dell'esame di Matematica 1, insegnamento previsto al I semestre del I anno di Corso.

*Attività formative propedeutiche alla verifica della preparazione iniziale*

Nella prima metà di settembre, sarà possibile seguire le lezioni dei precorsi di matematica. Tutte le indicazioni, incluse le date, saranno pubblicate sulla seguente pagina del sito web: <https://www.uninsubria.it/formazione/consigli-e-risorse-utili/orientamento/orientamento-ingresso/preparati-alluniversita>

Le informazioni sul precorso di Matematica per l'Area Scientifica sono disponibili a questo link:

<https://www.uninsubria.it/formazione/consigli-e-risorse-utili/orientamento/orientamento-ingresso/preparati-alluniversita-5>

## **Esoneri**

Si è esonerati dal Test se:

- ci si trasferisce da altro corso di laurea dell'Università degli Studi dell'Insubria (passaggio interno), purché si abbia sostenuto e superato una prova di verifica della preparazione iniziale analoga a quanto previsto per il corso di laurea;
- ci si trasferisce da altro Ateneo in cui si ha già sostenuto e superato una prova di verifica della preparazione iniziale analoga a quanto previsto per il corso di laurea;
- ci si iscrive avendo già conseguito un diploma di laurea che preveda nel piano degli studi un esame di matematica;
- si è già sostenuto con esito positivo analogo Test presso altro Ateneo.

Se si è interessati ad ottenere l'esonero si deve inviare alla Segreteria Studenti, all'atto dell'immatricolazione, idonea certificazione attestante il superamento della prova (almeno 10 risposte corrette nel modulo Matematica di Base).

## **Art. 6 - Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso**

Lo studente proveniente da altra Università, da altro Corso di Laurea dell'Università degli Studi dell'Insubria o da ordinamenti precedenti può richiedere il trasferimento/passaggio presso il Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale. Contestualmente alla domanda di trasferimento/passaggio, lo studente può presentare presso la Segreteria Studenti apposita istanza di riconoscimento della carriera pregressa, indicando le attività formative svolte e di cui si è superato il relativo esame di profitto per le quali si richiede il riconoscimento.



L'istanza di riconoscimento della carriera pregressa di studenti precedentemente iscritti in altro Ateneo (trasferimenti in ingresso) dovrà essere corredata dai programmi delle attività formative di cui si chiede il riconoscimento: senza tali programmi, le attività non saranno riconosciute. Si segnala l'opportunità che i programmi siano allegati anche alle istanze di riconoscimento di studenti precedentemente iscritti ad altro Corso di Laurea dell'Università degli Studi dell'Insubria (passaggi di corso) affinché il procedimento di convalida si concluda in tempi brevi.

Le richieste di trasferimento/passaggio saranno valutate dal Consiglio di Corso degli Studi che formulerà il riconoscimento dei Crediti Formativi Universitari sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto durante le attività formative di cui si richiede il riconoscimento;
- valutazione della congruità dei Settori Scientifico-Disciplinari e dei contenuti delle attività formative svolte nella precedente carriera con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale e con le singole attività formative previste dal percorso formativo di tale Corso.

Il riconoscimento di cui sopra viene effettuato secondo quanto stabilito ai sensi dell'Articolo 3 Commi 8 e 9 del Decreto Ministeriale di ridefinizione delle Classi (16 marzo 2007), nonché del Decreto Ministeriale del 19 dicembre 2023 (Art.3. commi 11 e 12), fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dal percorso formativo.

#### ***Art. 7 - Contemporanea iscrizione a due corsi di studio***

A decorrere dall'anno accademico 2022-2023 è consentita la contemporanea iscrizione degli studenti a due corsi di studio in applicazione della Legge nr. 33 del 12 aprile 2022 (Disposizioni in materia di iscrizione contemporanea a due corsi di istruzione superiore) e dei successivi decreti ministeriale (DM 930/2022 e DM 933/2022). Le richieste di doppia iscrizione saranno valutate da apposita commissione del corso di studio, previa verifica dei requisiti di ammissione.

#### ***Art. 8 - Il percorso formativo***

Il percorso formativo per il Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale non prevede *curricula*.

12 Crediti Formativi Universitari (CFU) sono attribuiti alle discipline "di base" (TAF-A, obbligatorie) **Matematica** e **Fisica**, mentre 3 CFU sono attribuiti all'insegnamento di lingua **Inglese**. Ulteriori 24 CFU sono attribuiti a ciascuna delle quattro aree fondamentali della Chimica - **Chimica analitica**, **Chimica fisica**, **Chimica inorganica** e **Chimica organica** – attraverso insegnamenti "di base" (TAF-A) e "caratterizzanti" (TAB-B, obbligatori). A questi ultimi, si aggiungono 6 CFU per insegnamento di **Biochimica** (TAF-B), e 6 CFU per l'insegnamento di **Chimica e Tecnologia dei Polimeri** (TAF-B).

Per permettere la progettazione individuale di parte del percorso, 18 CFU sono allocati per gli insegnamenti affini/integrativi (TAF-C). A questi vengono aggiunti ulteriori 12 CFU per insegnamenti a scelta libera (TAF-D). Come attività a libera scelta possono essere selezionate anche insegnamenti di altri Corsi di Laurea, purché siano coerenti con le finalità del Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale e abbiano denominazione diversa da quelli propri del Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale.

Il percorso di studio si conclude, infine, con un Tirocinio (10 CFU), che rappresenta un'esperienza pratica nell'ambito di un laboratorio di ricerca universitario od una attività da portare a termine esternamente all'Università presso un'azienda con la quale è stata stipulata convenzione appropriata e definito il progetto formativo per lo studente stesso. L'esperienza di Tirocinio viene presentata nella prova finale (3CFU) di fronte alla Commissione di Laurea che ne valuta contenuti e modalità.

La didattica per il Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale viene effettuata in modalità convenzionale per mezzo di lezioni frontali ed esercitazioni in aula, nonché attraverso la frequenza ai



laboratori didattici.

Lezioni frontali: è l'attività principale e fondamentale della didattica, lo studente assiste alla lezione tenuta dal docente ed elabora autonomamente i contenuti ascoltati.

Esercitazioni: è l'attività che consente di chiarire i contenuti delle lezioni mediante lo sviluppo di applicazioni. Non si aggiungono contenuti rispetto alle lezioni. Tipicamente le esercitazioni sono associate alle lezioni e non esistono autonomamente. Nelle esercitazioni passive lo sviluppo delle applicazioni è effettuato dal docente; in quelle attive l'allievo sviluppa le applicazioni con la supervisione del docente;

Laboratorio: è l'attività assistita che prevede l'interazione dell'allievo con strumenti, apparecchiature o pacchetti software applicativi

La frequenza è obbligatoria per le esercitazioni, i laboratori didattici; è richiesta una frequenza per almeno il 75% delle attività didattiche di esercitazioni e laboratori previste dagli insegnamenti.

#### *Corrispondenza CFU/ore per ogni tipologia di attività*

Il Credito formativo universitario – CFU – è la misura del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti didattici dei corsi di studio, come indicato nell'art. 5 del D.M. 270/04.

Qualsiasi attività formativa dei Corsi di Studio corrisponde ad un determinato numero intero di crediti formativi.

Ad ogni CFU corrispondono 25 ore di impegno dello studente, comprensive delle ore di attività formativa in presenza del docente, e delle ore di studio autonomo e rielaborazione personale, necessarie per completare la sua formazione.

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto stabilita nel Regolamento didattico del corso di studio.

#### *Attività formative / CFU*

- lezioni frontali: 8 ore / CFU;
- esercitazioni: 12 ore / CFU;
- laboratori didattici 12 ore / CFU;
- seminari: 5 ore / CFU;
- tirocinio professionalizzante: 25 ore / CFU;

#### *Modalità di verifica delle attività formative*

Le modalità di verifica dell'apprendimento per i singoli insegnamenti possono essere basate su esami scritti, orali, e/o prove pratiche (con relazione) in funzione delle caratteristiche specifiche dell'insegnamento in oggetto. Per sostenere gli esami di profitto, lo studente deve essere in regola con l'iscrizione al Corso di Laurea come da Regolamento d'Ateneo. Nel caso in cui l'insegnamento preveda specificatamente CFU dedicati alle esercitazioni o alla pratica laboratoriale, la partecipazione all'esame è subordinata alla verifica delle ore di frequenza minima indicate nel regolamento. Dettagli ulteriori riguardanti le specifiche modalità di verifica e valutazione per i singoli insegnamenti sono specificati nei *syllabi* degli stessi.

#### *Propedeuticità*

<b>INSEGNAMENTO DI CUI NON È SOSTENIBILE L'ESAME DI PROFITTO</b>	<b>SE NON SI È SUPERATO IL CORSO INTEGRATO/L'INSEGNAMENTO DI</b>
- CHIMICA ORGANICA 1 - FONDAMENTI DI CHIMICA FISICA	- FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE - COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE



<ul style="list-style-type: none"><li>- FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO</li><li>- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 1 CON LABORATORIO</li><li>- CHIMICA INORGANICA</li><li>- CHIMICA ORGANICA 2</li><li>- CHIMICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI</li><li>- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 2 CON LABORATORIO</li><li>- CHIMICA FISICA</li><li>- BIOCHIMICA</li><li>- METODI GREEN IN CHIMICA ANALITICA</li><li>- CHIMICA ANALITICA APPLICATA</li><li>- TECNICHE DI SINTESI IN CHIMICA INORGANICA</li><li>- TECNICHE DI CARATTERIZZAZIONE IN CHIMICA INORGANICA</li><li>- COMPLEMENTI DI CHIMICA ORGANICA</li><li>- CHIMICA ORGANICA APPLICATA</li><li>- CHIMICA FORENSE</li><li>- CHIMICA E TECNOLOGIA DELLE SOSTANZE COLORANTI</li><li>- CHIMICA E TECNOLOGIA DELLE FORMULAZIONI</li><li>- CHIMICA E TECNOLOGIA DELL'INDUSTRIA TESSILE</li><li>- TRATTAMENTO DEI RIFIUTI E DEPURAZIONE DELLE ACQUE</li><li>- CHIMICA E TECNOLOGIA DEGLI ALIMENTI</li><li>- QUALITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- MATEMATICA 2</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- MATEMATICA 1</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- FISICA 2</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- FISICA 1</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- CHIMICA ORGANICA 2</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CHIMICA ORGANICA 1</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- CHIMICA FISICA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- FONDAMENTI DI CHIMICA FISICA</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 1 CON LABORATORIO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 2 CON LABORATORIO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 1 CON LABORATORIO</li></ul>

**Art. 9 - Regole di presentazione dei piani di studio e piani di studio individuali**

Gli studenti dovranno obbligatoriamente presentare il Piano degli Studi al terzo anno, con la possibilità di modificarlo gli anni successivi, secondo le scadenze fissate annualmente e riportate sulle pagine web della Segreteria studenti <https://www.uninsubria.it/servizi/presentazione-piano-di-studio>.

Lo studente provvede alla compilazione del piano di studio online accedendo alla propria area riservata di ESSE3, e deve indicare:

- gli insegnamenti a scelta tra (come indicati sopra nel piano degli studi);
- gli insegnamenti affini/integrativi (TAF C) ai quali sono riservati 18 CFU;
- gli insegnamenti “a scelta dello studente” (TAF D) ai quali sono riservati 12 CFU (vedasi paragrafo successivo).

Insegnamenti a scelta dello studente (lettera D)

Nell'ambito degli “Insegnamenti a scelta dello studente”, gli studenti potranno scegliere on-line, a partire dal



III anno, tra:

- insegnamenti offerti nel CdS in Chimica e Chimica Industriale ove non già scelti;
- insegnamenti di altri CdS erogati dal Dipartimento o dall'Ateneo, purché coerenti con il proprio percorso formativo e previa approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studio. In tal caso la presentazione del piano di studio avviene in modalità cartacea richiedendo il modulo alla segreteria studenti tramite INFOSTUDENTI

Non potranno essere scelti insegnamenti erogati da Corsi di Studio dell'Ateneo programmati a livello nazionale.

Lo studente può modificare il piano di studio negli anni successivi, se regolarmente iscritto.

Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini e altro (lettera F)

*Riconoscimento di certificazioni linguistiche*

Il riconoscimento dei 3 crediti formativi universitari (CFU) avviene d'ufficio per l'insegnamento di Inglese scientifico presentando alla Segreteria Studenti, attraverso il servizio [Infostudenti](#), il certificato comprovante il superamento di uno dei seguenti *test*, che possono essere (stati) sostenuti autonomamente dallo studente:

- University of Cambridge Examinations (PET, FCE, CAE, CPE, BEC 1-3, CELS - tutti i livelli);
- Trinity College London Examinations (ESOL Grade 5-12, ISE level I-III);
- TOEFL Examinations (Paper Based Test Score > 457, Computer Based Test Score > 137);
- City & Guilds Pitman Qualifications (ESOL Intermediate-Advanced, SESOL Intermediate-Advanced).

Presentando presso la Segreteria Studenti un certificato o un'attestazione diversi da quelli sopra elencati, l'eventuale riconoscimento verrà valutato dal Consiglio di Corso degli Studi, che delibererà in merito.

*Riconoscimento di abilità informatiche*

Il riconoscimento dei 2 CFU relativi alle Abilità informatiche e telematiche avviene d'ufficio in seguito al superamento dell'esame di profitto dell'insegnamento di Complementi di chimica generale previsto al primo anno di Corso.

Eventuali abilità professionali non concorrono al riconoscimento di crediti formativi universitari del percorso formativo del Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale.

### ***Art. 10 - Opportunità offerte durante il percorso formativo***

Il corso di studio promuove alcune iniziative che vanno a completare e arricchire l'esperienza accademica, in particolare è possibile partecipare ai programmi di mobilità e internazionalizzazione:

- **Mobilità all'estero – Erasmus e altre mobilità**  
<https://www.uninsubria.it/internazionale/mobilita-allestero/programma-erasmus>
- **Erasmus con ateneo italiano**
- **Servizio di Tutorato** (<https://www.uninsubria.it/servizi/tutti-i-servizi/tutorato>)

Consiste in una serie di attività tese a orientare, assistere, consigliare e informare gli studenti. Accanto al servizio di ateneo (informativo), il corso di studio annualmente individua dei tutor disciplinari sia nel suo corpo docente che in quello discendente degli anni di corso più avanzati. Infatti, alcuni dei docenti del Corso di Laurea, su base annuale, svolgono il ruolo di *Tutor* di riferimento per i rispettivi Settori Scientifici Disciplinari di appartenenza. Inoltre, il Consiglio di Corso degli Studi si avvale, da diversi anni, dell'aiuto di *Tutor junior*, scelti tipicamente tra gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Chimica. Costoro hanno il compito di affiancare gli studenti del primo e del secondo anno nel passaggio da un metodo di studio impositivo al metodo di studio tipico del percorso universitario e svolgono il ruolo di tramite con il corpo docente. Sia i Rappresentanti degli studenti nel Consiglio di



Corso degli Studi, sia i *Tutor junior* vengono presentati agli studenti del primo anno di Corso durante una delle lezioni del primo semestre.

Nell'ambito del Diritto allo Studio è possibile candidarsi per le **Collaborazioni studentesche** e il servizio di tutorato <https://www.uninsubria.it/servizi/tutti-i-servizi/collaborazioni-studentesche-200-ore>

### Tirocinio-Sportello Stage

Il Corso di Studio, in collaborazione con gli Uffici di Ateneo, supporta gli studenti per l'organizzazione di Tirocini e *stage*: i tirocini curriculari sono inclusi nei piani di studio e si svolgono all'interno del periodo di frequenza del corso, anche ai fini dello svolgimento della tesi di laurea.

Sono finalizzati ad affinare il processo di apprendimento e di formazione dello studente, realizzando momenti di alternanza tra studio e lavoro.

Sono disciplinati, anche per quanto riguarda la durata, dai regolamenti universitari, nel rispetto della normativa nazionale di riferimento.

La gestione amministrativa (stipula di convenzioni singole con Aziende/Enti pubblici e progetti formativi) è di competenza della Segreteria didattica del Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia.

I tirocini curriculari prevedono un riconoscimento di crediti formativi, necessari all'acquisizione del titolo; per questo motivo, ogni offerta di tirocinio sarà valutata dalla competente struttura didattica nei seguenti aspetti: coerenza con il percorso formativo dello studente, validità dei contenuti, coerenza della durata (n. mesi e monte ore) con il numero di crediti previsti per tirocini curriculari nello specifico corso.

### Art. 11 - Conseguimento titolo

Per conseguire i 10 crediti formativi universitari (CFU) relativi all'attività di **Tirocinio formativo**, lo studente può svolgere un **lavoro sperimentale ovvero una ricerca bibliografica su un argomento coerente con il percorso formativo**. Ambo le attività vengono svolte sotto la responsabilità di un docente dell'Ateneo (Relatore) appartenente ai Settori Scientifico-Disciplinari CHEM-#, BIOS-07/A, BIOS-08/A o BIOS-09/A, che ne ha la responsabilità scientifica. L'attività sperimentale può essere condotta **presso il laboratorio di ricerca del Relatore ovvero presso un Ente esterno pubblico o privato**, previa stipula di una convenzione tra l'Ente e l'Ateneo. Per intraprendere l'attività di Tirocinio formativo, lo studente presenta la richiesta di iniziare il periodo di Tirocinio presso la Segreteria Didattica. La richiesta viene valutata dal Consiglio di Corso degli Studi, che ne delibera l'approvazione. Al termine del Tirocinio, il candidato deve produrre un elaborato descrittivo del lavoro sperimentale svolto e dei risultati ottenuti.

Per conseguire i 3 CFU relativi alla **Prova finale**, il candidato deve presentare e discutere pubblicamente il contenuto dell'elaborato durante una delle **sedute di laurea** previste dal calendario didattico, davanti a una Commissione giudicatrice composta da almeno cinque docenti afferenti al Consiglio di Corso degli Studi. Il candidato viene ammesso alla seduta di laurea previa acquisizione di tutti i CFU previsti nel Piano degli Studi (a eccezione di quelli relativi alla Prova finale). Al termine dell'esposizione, la Commissione ha la facoltà di porre al candidato domande relative al lavoro svolto.

In seduta ristretta, la Commissione giudicatrice assegna il voto finale, che è espresso in centodecimi e parte dalla valutazione della carriera del candidato in termini di media degli esiti degli esami di profitto pesata sui CFU. A valle della Prova finale, tale media viene incrementata di 2 punti e può essere ulteriormente aumentata di:

- 1 punto qualora il candidato si laurei in corso;
- massimo 3 punti su proposta della Commissione;
- massimo 4 punti su proposta del Relatore per una attività sperimentale, ovvero massimo 2 punti su proposta



del Relatore per un'attività compilativa.

Al conseguimento del titolo viene rilasciato il Diploma supplement, una relazione informativa accompagnatoria del titolo ufficiale con la descrizione della natura, del livello, del contesto, del contenuto e dello status degli studi effettuati e completati dallo studente. Viene rilasciato sia in italiano che in inglese. Lo scopo del documento è fornire dati indipendenti per la trasparenza internazionale dei titoli (diplomi, lauree, certificati, ecc.) e consentire un equo riconoscimento accademico e professionale, favorendo la mobilità degli studenti. Il Diploma Supplement si conforma allo standard Europass.

La normativa e il fac simile del documento sono disponibili al seguente link: <https://www.mim.gov.it/web/guest/-/nuovo-supplemento-al-diploma-con-4-allegati-relativi-alla-compilazione-e-alle-linee-guida-nazionali-per-la-digitalizzazione>

#### **Art. 12 - Assicurazione della qualità del Corso di studio**

Il consesso che si occupa di organizzazione, gestione e coordinamento delle attività didattiche del Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale è il **Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale**. Il Consiglio si riunisce di norma mensilmente per azioni di ordinaria amministrazione, per prendere visione e deliberare, ove richiesto, sulle attività istruttorie svolte dai delegati alle singole attività del Consiglio (e.g. consultazioni con le parti, pratiche studenti, *stage* e tirocini formativi, mobilità internazionale, orientamento in ingresso e *in itinere*). La gestione del Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale è documentata dai verbali delle riunioni.

Per quanto riguarda l'Assicurazione della Qualità, il Consiglio di Corso degli Studi fa riferimento alle scadenze definite dal Presidio della Qualità di Ateneo tenendo conto dei termini fissati da MUR e ANVUR, anche per quanto concerne la predisposizione del materiale destinato alla SUA-CdS.

In seno al Consiglio di Corso degli Studi in Chimica e Chimica Industriale esiste una **Commissione per l'Assicurazione interna della Qualità (AiQUA)** (Vedi SUA-CdS Sezione "Amministrazione") che si riunisce periodicamente per gestire i processi per l'Assicurazione della Qualità in termini di messa in opera, monitoraggio e controllo, nel rispetto delle scadenze definite dal Presidio della Qualità di Ateneo in funzione delle disposizioni ministeriali. Le proposte della Commissione AiQUA in termini di gestione della qualità vengono presentate al Consiglio di Corso degli Studi nella sua interezza. Quando è necessario, le decisioni prese dal Consiglio di Corso degli Studi vengono successivamente sottoposte, per ratifica, al Consiglio di Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, a cui il Corso di Laurea in Chimica e Chimica Industriale afferisce. All'interno della commissione AiQUA, siedono di diritto due rappresentanti degli studenti, ai quali fare riferimento per le istanze rilevanti all'Assicurazione della Qualità.

Nominata a livello di Dipartimento, è inoltre presente la Commissione Paritetica Studenti-Docenti (CPDS), la quale svolge attività di monitoraggio e di valutazione delle attività didattiche dei singoli CdS, formulando proposte di miglioramento che confluiscono in una Relazione Annuale inviata al NdV, Senato Accademico, PQA e ai CdS. In questo consesso, partecipa di diritto uno rappresentate degli studenti per CdS.

#### ***Ruolo degli studenti***

Gli studenti eleggono i propri rappresentanti all'interno del Consiglio di Dipartimento, del Consiglio di Corso di Studio e della Commissione Paritetica, mentre nominano i rappresentanti all'interno delle Commissioni AiQUA.

#### ***Questionari di valutazione della didattica e opinion week***

La valutazione della didattica da parte degli studenti è effettuata mediante un questionario on-line distinto per "frequentante" e "non frequentante". Il questionario è somministrato a tutti gli studenti, in un arco temporale definito tra i 2/3 e la fine delle lezioni, per ciascun semestre, attraverso il sistema di gestione delle carriere (ESSE3), a cui lo studente accede per iscriversi all'appello d'esame. Il sistema garantisce l'anonimato al compilatore.

I report illustrano i valori medi del CdS e l'opinione degli studenti su ciascun insegnamento (laddove la pubblicazione sia stata autorizzata dal docente titolare). L'Ateneo ha scelto di adottare la scala di valutazione



a 4 modalità di risposta (dove 1 corrisponde al giudizio “decisamente no”; 2 a “più no che sì”; 3 a “più sì che no”; 4 a “decisamente sì”). Dal momento che il sistema di reportistica propone le valutazioni su scala 10 le modalità di risposta adottate dall'Ateneo sono state convenzionalmente convertite nei punteggi 2, 5, 7 e 10. La piena sufficienza è stata collocata sul valore 7.

Annualmente il CCS mette in atto svariate azioni per migliorare gli indicatori di difficoltà emersi, avvalendosi anche di un confronto continuo con gli studenti.

Link alla pagina web dedicata

<https://www.uninsubria.it/ateneo/la-nostra-qualita/opinioni-degli-studenti>

#### ***Questionari di valutazione della didattica e opinion week***

Per gli esiti delle opinioni dei laureandi e dei laureati, il CdS fa riferimento alle indagini del Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea reperibili anche nella pagina web del Corso di studio: opinione degli studenti e dei laureati.

Il Corso di Studio, in attuazione delle direttive del Presidio di Qualità di Ateneo, aderisce all’iniziativa Opinion Week, una settimana dedicata alla compilazione dei questionari della valutazione della didattica.

Al termine del tirocinio è richiesto allo studente la compilazione di una scheda di valutazione dell’esperienza, i cui dati sono utili all'Università per il monitoraggio e la valutazione dell’attività svolta e per un continuo miglioramento del servizio; inoltre, lo studente dovrà consegnare alla Segreteria didattica del Dipartimento la relazione di regolare svolgimento del tirocinio per il riconoscimento dei crediti formativi.

Per gli esiti delle opinioni dei laureandi e dei laureati, il Corso di Studio fa riferimento alle indagini del Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea reperibili anche nella pagina web del Corso di studio



**ALLEGATO 1 - Piano degli Studi**

<b>I ANNO</b>								
<b>SEM</b>	<b>Denominazione CORSO INTEGRATO</b>	<b>MODULI</b>	<b>S.S.D.</b>	<b>AMBITO DISCIPLINARE/ TAF</b>	<b>CFU</b>	<b>ORE</b>	<b>MODALITÀ DI VERIFICA *</b>	<b>PROPEDEUTICITÀ</b>
I	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE		CHEM-03/A	A / DISCIPLINE CHIMICHE	9	LEZ: 72	V	
I	COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE		CHEM-03/A	A + B / DISCIPLINE CHIMICHE + DISCIPLINE CHIMICO-INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	6 (3+3)	LEZ: 48 LAB: 24	V	
I	MATEMATICA 1		MATH-03/A	A / DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	6	LEZ: 24 ESE: 36	V	
I	INGLESE SCIENTIFICO		ANGL-01/C	PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA	3	ESE: 48	V	
II	FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO		CHEM-01/A	A / DISCIPLINE CHIMICHE	6	LEZ:32 LAB:24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	FISICA 1		PHYS-03/A	A / DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	6	LEZ: 48	V	
II	CHIMICA ORGANICA 1		CHEM-05/A	A / DISCIPLINE CHIMICHE	9	LEZ: 72	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	FONDAMENTI DI CHIMICA FISICA		CHEM-02/A	A / DISCIPLINE CHIMICHE	9	LEZ:48 LAB:36	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	ABILITÀ INFORMATICHE E TELEMATICHE		NN	F / ABILITÀ INFORMATICHE E TELEMATICHE	2		I	
<b>II ANNO</b>								
I	MATEMATICA 2		MATH-03/A	A / DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	6	LEZ: 24 ESE: 36	V	MATEMATICA 1
I	FISICA 2		PHYS-03/A	A / DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	6	LEZ: 48	V	FISICA 1
I	CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 1		CHEM-01/A	A + B/ DISCIPLINE CHIMICHE DISCIPLINE CHIMICO-ANALITICHE E AMBIENTALI	6	LEZ: 32 LAB:24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO
A	CHIMICA FISICA	MECCANICA QUANTISTICA A	CHEM-02/A	A + B / DISCIPLINE CHIMICHE DISCIPLINE CHIMICO-INORGANICHE E CHIMICO FISICHE	8 (3+5)	LEZ:48 ESE:24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- FONDAMENTI DI CHIMICA FISICA



		ELEMENTI DI TERMODINAMICA STATISTICA E STRUTTURA ELETTRONICA	CHEM-02/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-INORGANICHE E CHIMICO FISICHE	7	LEZ:40 ESE:24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- FONDAMENTI DI CHIMICA FISICA
II	CHIMICA INORGANICA		CHEM-03/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	9	LEZ: 56 LAB: 24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	CHIMICA ORGANICA 2	CHIMICA ORGANICA 2: FONDAMENTI	CHEM-05/A	A + B / DISCIPLINE CHIMICHE + DISCIPLINE CHIMICO-ORGANICHE E BIOCHIMICHE	9 (3+6)	LEZ: 72	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- CHIMICA ORGANICA 1
		CHIMICA ORGANICA 2: LABORATORIO	CHEM-05/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-ORGANICHE E BIOCHIMICHE	6	LAB: 72	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- CHIMICA ORGANICA 1
<b>III ANNO</b>								
II	CHIMICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI		CHEM-04/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-INDUSTRIALI E TECNOLOGICHE	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
A	CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 2	CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 2: FONDAMENTI 1	CHEM-01/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-ANALITICHE E AMBIENTALI	6	LEZ:48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 1
		CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 2: LABORATORIO	CHEM-01/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-ANALITICHE E AMBIENTALI	6	LAB:72	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE 1
I	BIOCHIMICA		BIOS-07/A	B / DISCIPLINE CHIMICO-ORGANICHE E BIOCHIMICHE	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I o II	INSEGNAMENTI OPZIONALI (a scelta tra, vedi tabella A nel seguito)			C / ATTIVITÀ FORMATIVE AFFINI O INTEGRATIVE	18		V	
I o II	INSEGNAMENTO OPZIONALE			D / A SCELTA DELLO STUDENTE	12		V	
I	TIROCINIO			F / TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO	10			
I	PROVA FINALE			E/PROVA FINALE	3			

I = primo semestre; II = secondo semestre; A = annuale.

1 CFU di lezione frontale (LEZ) = 8 ore; 1 CFU = di esercitazioni (ESE) o pratica laboratoriale (LAB) = 12 ore.

**G = giudizio; V = esame; I = idoneità; F = frequenza.**



**TABELLA A**

**TERZO ANNO - INSEGNAMENTI OPZIONALI (a scelta tra) di TAF C per un totale di 18 CFU**

III ANNO							
SEM	Denominazione CORSO INTEGRATO	MODULI	S.S.D. 2025	CFU	ORE	MODALITÀ DI VERIFICA*	PROPEDEUTICITÀ
II	METODI GREEN IN CHIMICA ANALITICA		CHEM-01/A	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	CHIMICA ANALITICA APPLICATA	CHIMICA ANALITICA APPLICATA: AMBIENTE	CHEM-01/A	3	LEZ: 24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
		CHIMICA ANALITICA APPLICATA: STRATEGIE INDUSTRIALI	CHEM-01/A	3	LEZ: 24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	TECNICHE DI SINTESI IN CHIMICA INORGANICA		CHEM-03/A	6	LEZ: 16 LAB: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	TECNICHE DI CARATTERIZZAZIONE IN CHIMICA INORGANICA		CHEM-03/A	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	COMPLEMENTI DI CHIMICA ORGANICA		CHEM-05/A	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	CHIMICA ORGANICA APPLICATA		CHEM-05/A	6	LEZ: 16 LAB: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	CHIMICA FORENSE		CHEM-05/A	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	CHIMICA E TECNOLOGIA DELLE SOSTANZE COLORANTI		CHEM-04/A	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	CHIMICA E TECNOLOGIA DELLE FORMULAZIONI		CHEM-04/A	6	LEZ: 16 LAB: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	CHIMICA E TECNOLOGIA DELL'INDUSTRIA TESSILE		CHEM-04/A	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
I	TRATTAMENTO DEI RIFIUTI E DEPURAZIONE DELLE ACQUE		CHEM-04/A	6	LEZ: 24 ESE: 36	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	CHIMICA E TECNOLOGIA DEGLI ALIMENTI		ICHI-02/B	6	LEZ: 48	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
II	QUALITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA	QUALITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA (MODULO A)	MEDS-25/B	3	LEZ: 24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE



		QUALITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA (MODULO B)	MEDS-25/B	3	LEZ: 24	V	FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE ----- COMPLEMENTI DI CHIMICA GENERALE
--	--	--	-----------	---	---------	---	--

I = primo semestre; II = secondo semestre; A = annuale.

1 CFU di lezione frontale (LEZ) = 8 ore; 1 CFU = di esercitazioni (ESE) o pratica laboratoriale (LAB) = 12 ore.

G = giudizio; V = esame; I = idoneità; F = frequenza.



**ALLEGATO 2 – Sintesi degli obiettivi degli insegnamenti**

**Insegnamenti obbligatori CV comune**

<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>Anno</i>	<i>Obiettivi formativi – sintesi ripresa dal syllabus</i>
Matematica 1	I	Conoscenze di base, e competenza nel loro utilizzo, di area matematica, quali algebra, studio di funzioni, calcolo differenziale e integrale, calcolo numerico, numeri complessi, algebra lineare, e loro applicazione pratica in ambito chimico.
Fondamenti di Chimica	I	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la nomenclatura chimica, gli stati fisici degli elementi e delle sostanze da loro derivate, la loro struttura elettronica (inclusi i legami chimici), le miscele omogenee ed eterogenee, le reazioni chimiche ed i loro aspetti cinetici e di equilibrio.
Complementi di Chimica	I	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la stechiometria ed il suo uso per reazioni all'equilibrio in qualunque fase, la sintesi e reattività di sostanze inorganiche semplici e la sistematica degli elementi del sistema periodico.
Fondamenti di Chimica Fisica	I	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la termodinamica chimica: energetica dei sistemi, criteri di spontaneità, equilibrio chimico e fisico tra fasi pure e loro miscele omogenee ed eterogenee. Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la cinetica chimica, le reazioni complesse ed i meccanismi di reazione.
Chimica Organica 1	I	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la nomenclatura dei composti organici alifatici e dei loro gruppi funzionali secondo la IUPAC, dell'analisi conformazionale e configurazionale, la conversione e reattività di gruppi funzionali, i meccanismi reattivi implicati, le principali tecniche laboratoriali per l'esecuzione di reazioni e loro sequenze.
Inglese Scientifico	I	Conoscenze di base della lingua inglese, con particolare riferimento al suo utilizzo in ambito scientifico e per veicolare concetti e conoscenze appresi attraverso gli insegnamenti di area chimica.
Fisica 1	I	Conoscenze di base di area fisica: meccanica e sua applicazione pratica in ambito chimico.
Matematica 2	II	Conoscenze di base, e competenza nel loro utilizzo, di area matematica, quali algebra, studio di funzioni, calcolo differenziale e integrale, calcolo numerico, numeri complessi, algebra lineare, e loro applicazione pratica in ambito chimico.
Fisica 2	II	Conoscenze di base di area fisica: ottica, elettromagnetismo, e loro applicazione pratica in ambito chimico.
Chimica Fisica	II	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti legati ai principi della meccanica quantistica di rilevanza per le proprietà di atomi e molecole. Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i principi e metodi della Meccanica Statistica a sistemi macroscopici di interesse chimico.
Fondamenti di Chimica Analitica con Laboratorio	I	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti accuratezza e precisione, gli strumenti statistici per l'analisi degli errori, gli equilibri in soluzione acquosa (ossidazioni, precipitazione e complessazione), l'attività delle sostanze e ioni, l'analisi volumetrica e la determinazione del punto finale, la termodinamica implicata nell'elettrochimica e nelle tecniche potenziometriche.



Chimica Analitica Strumentale 1	II	Il corso mira a fornire conoscenze e capacità di comprensione delle tecniche di spettroscopia UV-Vis e infrarossa e della cromatografia, in particolare della cromatografia liquida. Gli studenti svilupperanno autonomia nell'analisi dei dati e capacità applicative, nonché miglioreranno le competenze comunicative e di apprendimento in ambito chimico-analitico.
Chimica Organica 2: Fondamenti e Laboratorio	II	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la nomenclatura dei composti organici aromatici e dei loro gruppi funzionali secondo la IUPAC, la loro conversione e reattività, i meccanismi reattivi implicati, le principali tecniche laboratoriali per l'esecuzione di reazioni e loro sequenze.
Chimica Inorganica	II	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la sintesi e reattività di sostanze inorganiche e complessi tra leganti e metalli di transizione, la stereochimica delle sostanze inorganiche e la loro caratterizzazione strutturale.
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	III	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la chimica dei polimeri, della rappresentazione delle macromolecole attraverso strutture chimiche di omopolimeri e copolimeri, oltre a fornire gli strumenti di base per comprendere i meccanismi di produzione delle macromolecole e le correlazioni proprietà-struttura.
Biochimica	III	Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze essenziali per comprendere la chimica dei processi biologici a livello molecolare quali la conoscenza del contesto cellulare in cui i processi metabolici hanno luogo, la conoscenza delle principali classi di biomolecole, la comprensione dei processi metabolici e degli aspetti bioenergetici, la comprensione dei processi che regolano il metabolismo a livello di cellula e di sistema.
Chimica Analitica Strumentale 2: Fondamenti e Laboratorio	III	Conoscenza, comprensione e capacità di applicare i concetti riguardanti la calibrazione strumentale, gli aspetti teorici e strumentali della spettroscopia d'assorbimento ed emissione, della gascromatografia, della spettrometria di massa, nonché delle tecniche accoppiate ("ifenate").