



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE

CLASSE: L-27

REGOLAMENTO DIDATTICO

ARTICOLO 1

Funzioni e struttura del Corso di studio

1. È istituito presso l'Università degli Studi di Torino il Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche della classe L-27. Il Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche è organizzato secondo le disposizioni previste dalla classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Chimiche di cui al DM 16 marzo 2007 (*G.U. n. 155 del 6-7-2007 Suppl. Ordinario n. 153/G.U. n. 157 del 9-7-2007 Suppl. Ordinario n. 155*).
2. Il Corso di Laurea Chimica e Tecnologie Chimiche ha come Dipartimento di riferimento il Dipartimento di Chimica e afferisce alla Scuola di Scienze della Natura.
3. La struttura didattica competente è il Consiglio di corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche, di seguito indicato con CCL.
4. Il presente Regolamento (redatto nel rispetto dello schema tipo deliberato dal Senato accademico), in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento Didattico di Dipartimento e il Regolamento di Ateneo sui rapporti tra Scuole, Dipartimenti e Corsi di Studio, disciplina l'organizzazione didattica del Corso di Laurea per quanto non definito dai predetti Regolamenti. L'ordinamento didattico del Corso di Laurea, con gli obiettivi formativi specifici ed il quadro generale delle attività formative, redatto secondo lo schema della Banca Dati ministeriale, è riportato nell'allegato 1, che forma parte integrante del presente regolamento. Il Consiglio del Dipartimento di Chimica si riserva di disciplinare particolari aspetti dell'organizzazione didattica attraverso specifici regolamenti.
5. Il presente regolamento viene annualmente adeguato all'Offerta Formativa pubblica ed è di conseguenza legato alla coorte riferita all'anno accademico di prima iscrizione.
6. La sede e le strutture logistiche di supporto alle attività didattiche e di laboratorio sono di norma quelle del Dipartimento di Chimica e della Scuola di Scienze della Natura, fatta salva la possibilità

che alcuni insegnamenti possano essere mutuati o tenuti presso altri corsi di studio dell'Università degli Studi di Torino. Attività didattiche e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture didattiche e scientifiche dell'Università degli Studi di Torino, nonché presso enti esterni, pubblici e privati, nell'ambito di accordi e convenzioni specifiche.

ARTICOLO 2

Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

Obiettivi formativi specifici

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche sono orientati verso una solida formazione di base nella pluralità delle discipline chimiche. Tra gli scopi vi è quello di consentire l'inserimento del laureato nelle attività lavorative e professionali dell'ambito chimico e chimico industriale che richiedono (i) familiarità col metodo scientifico, (ii) capacità di utilizzo delle teorie e delle metodologie chimiche correnti e conoscenza di quelle innovative e (iii) capacità di impiegare attrezzature complesse. E' altresì obiettivo del Corso lo sviluppo da parte dello studente di metodologie di apprendimento e di studio che lo rendano idoneo ad affrontare problematiche nuove incontrate durante la vita professionale (apprendimento continuo) e/o corsi Universitari di secondo livello.

Il Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche fornirà le conoscenze di base della chimica inorganica, organica, fisica, analitica, biologica e delle risorse. Sarà inoltre dato rilievo agli aspetti di base della chimica dell'ambiente, ai principi dello sviluppo sostenibile, della "green chemistry" e delle nuove normative comunitarie sulla classificazione e valutazione del rischio delle sostanze chimiche. In coerenza con gli obiettivi qualificanti della classe L-27, gli obiettivi formativi specifici del laureato in Chimica e Tecnologie Chimiche riguardano:

- a. La conoscenza di tutti gli strumenti e teorie della matematica, della statistica, dell'informatica e della fisica che sono propedeutici in qualsiasi ambito scientifico e tecnologico.
- b. Un'approfondita conoscenza dei settori di base della chimica (analitica, inorganica, organica, chimica-fisica) e di alcuni settori a maggiore interdisciplinarietà (dell'ambiente, degli intermedi e dei prodotti industriali, biologica), in modo da acquisire abilità e competenze nell'interpretazione dei fenomeni e delle reazioni chimiche in sistemi macroscopici, anche relazionandoli alle proprietà atomiche e molecolari.
- c. Conoscenza delle operazioni fondamentali del laboratorio chimico.

- d. La conoscenza della teoria e del funzionamento della strumentazione chimica di base e conoscenza della strumentazione chimica più avanzata per indagini analitiche, morfologiche e strutturali della materia.
- e. La conoscenza delle metodiche sperimentali di base per la sintesi, isolamento, purificazione e caratterizzazione di elementi e composti chimici
- f. La conoscenza di metodiche sperimentali per la preparazione e la caratterizzazione di sistemi chimici omogenei ed eterogenei anche complessi (comparti ambientali, prodotti, merci).
- g. La conoscenza di metodiche di base per la raccolta, l'elaborazione e l'analisi dei dati, anche dal punto di vista statistico e con sistemi informatici, capacità di esprimere in modo corretto l'incertezza di misura e di prendere decisioni conseguenti.
- h. La conoscenza delle risorse disponibili di materia e di energia e dei principali processi di trasformazione per l'ottenimento degli intermedi chimici di base.
- i. La conoscenza delle nozioni di base sulla sicurezza dei laboratori e degli ambienti di lavoro in genere, inclusi quelli industriali.
- j. La conoscenza e la capacità di usare una lingua dell'Unione Europea, in aggiunta all'italiano, nell'ambito delle attività e dei rapporti professionali.
- k. La capacità di effettuare ricerche bibliografiche anche avvalendosi di banche dati e reti informatiche.

Il percorso formativo prevede un periodo in cui saranno forniti allo studente i fondamenti delle varie discipline chimiche, assieme agli indispensabili strumenti fisici e matematici necessari per affrontarli con rigore scientifico. Tali fondamenti consistono nella conoscenza dei principi di base della chimica, della struttura atomica, del legame chimico, delle proprietà periodiche e della chimica degli elementi dei gruppi principali; nello studio della materia e delle sue fonti in relazione a composizione, struttura, reattività e proprietà; in nozioni sulla struttura, le caratteristiche generali e la reattività dei principali composti organici e sulla loro nomenclatura; delle metodologie analitiche classiche e delle metodologie strumentali più importanti, con l'elaborazione e validazione dei dati e metodi; l'introduzione alle metodologie analitiche avanzate e all'elaborazione multivariata dei dati; nella conoscenza della chimica dei composti metallici e polimerici.

Il Corso di laurea si può differenziare, particolarmente al terzo anno, in percorsi didattici alternativi, che prevedono la possibilità di approfondire gli aspetti metodologici della chimica di base o rivolgersi più specificamente alle tematiche di tipo industriale.

L'approfondimento delle tematiche della chimica di base è rivolto ai suoi aspetti teorici, metodologici e strumentali. Attraverso le materie affini ed integrative si completerà la preparazione, anche tenendo conto delle esigenze in continua evoluzione del territorio, delle opportunità occupazionali locali e delle trasformazioni possibili della società, su materie non incluse nelle attività di base e caratterizzanti (per esempio, approfondimenti di chimica dei materiali, farmaceutica, agraria, geochimica e cristallografia).

Adeguate spazio verrà dato all'approfondimento dello studio di una lingua straniera. L'approfondimento delle tematiche della chimica industriale è specificamente finalizzato alla conoscenza degli aspetti fondamentali degli impianti, dei processi e dei prodotti chimici, anche in riferimento alle problematiche ambientali ed energetiche ad essi connesse. Lo scopo è fornire una conoscenza di base dei diversi ambiti della chimica industriale (sia inorganica che organica) nei suoi vari aspetti (fondamentali, teorici e sperimentali) con particolare riferimento ai settori produttivi più sviluppati nella Regione Piemonte.

La didattica del Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche potrà essere svolta nelle seguenti forme:

- a. lezioni frontali in aula, eventualmente coadiuvate da strumenti audiovisivi multimediali;
- b. esercitazioni, numeriche e di altro tipo, in aula;
- c. sperimentazioni in laboratorio, a banco singolo e a banco multiplo, ed esercitazioni in aula informatica;
- d. tirocini individuali o di gruppo presso strutture esterne all'Università, o soggiorni presso altre Università italiane o straniere, anche nel quadro di accordi internazionali;
- e. eventuale sperimentazione anche di forme di didattica a distanza (e-learning, teledidattica, ecc.).

Per alcune attività didattiche (in particolare le esercitazioni di laboratorio) sono previsti obblighi di frequenza.

Sono inoltre previste iniziative finalizzate alla conoscenza diretta di alcune realtà e problematiche territoriali, quali visite a laboratori, centri di ricerca, industrie e impianti chimici, attività seminariali svolte su base volontaria da ricercatori e operatori del mondo del lavoro, da rappresentanti dell'Ordine o delle Divisioni della Società Chimica.

Nel corso dei periodi didattici sono anche previste attività tutoriali.

L'attività didattica di ciascun anno verrà ripartita in un congruo numero di periodi didattici in modo tale da distribuire nel modo più uniforme possibile i carichi didattici e rispettare le propedeuticità, con interposte sessioni di verifica intermedia e/o di esame.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

- *Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

Il laureato in Chimica e Tecnologie Chimiche deve:

possedere una solida preparazione scientifica sulle conoscenze di base e specifiche dei principali comparti del sapere relativi ai fatti essenziali, concetti, principi e teorie relative agli aspetti più importanti della chimica.

Possedere una solida conoscenza delle proprietà fisiche e chimiche degli elementi del sistema periodico e dei loro composti; abilità nel cogliere il significato dei dati derivanti dalle osservazioni e dalle misurazioni sperimentali e di interpretarli nel quadro di un modello e/o di una teoria appropriata; conoscenza teorico-pratica delle principali metodologie chimiche e spettroscopiche per la caratterizzazione di composti inorganici e di coordinazione, e dei relativi principi teorici; conoscenza delle principali metodologie classiche e strumentali della chimica analitica per la caratterizzazione svariate tipologie di campioni e di materiali e loro principi teorici; conoscenza della reattività dei composti organici sia teorica che sperimentale, sia dal punto di vista sintetico che meccanicistico; conoscenza e comprensione delle principali aree tematiche della chimica-fisica, sia per quanto riguarda l'approccio macroscopico fenomenologico sia dal punto di vista microscopico; conoscenze di base delle caratteristiche chimiche e fisiche dei principali materiali e loro metodi di sintesi; conoscenza delle metodologie di base per l'elaborazione e l'espressione dei dati chimici, ivi inclusa l'espressione dell'incertezza di misura.

Conoscenza delle risorse disponibili di materia ed energia e dei principali processi di trasformazione, nonché dei settori caratterizzanti della chimica industriale (strumentazioni, impianti, processi e prodotti).

Modalità di conseguimento

La crescita delle conoscenze e le capacità di comprensione si conseguono mediante: lezioni frontali, analisi e commento in aula di pubblicazioni scientifiche e tecniche, studio di testi consigliati italiani e stranieri.

Strumenti didattici di verifica sono: esami orali e/o esami scritti, prove in itinere, commento critico di articoli tecnici e scientifici, redatto individualmente o in piccoli gruppi.

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

Il laureato in Chimica e Tecnologie Chimiche deve possedere:

Capacità di applicare la propria conoscenza tecnico-scientifica di base per affrontare le problematiche in campo chimico sia a livello di laboratorio che a livello di produzione industriale.

Abilità nell'interpretare i dati derivati dalle osservazioni sperimentali e misurazioni nei termini del loro significato e relazionarli ad una teoria appropriata.

Capacità nella manipolazione dei prodotti chimici in maniera sicura, tenendo conto delle proprietà chimiche e fisiche, includendo qualsiasi rischio specifico associato al loro uso. Capacità richieste per la condotta delle procedure standard di laboratorio e l'uso degli strumenti nel lavoro sintetico e analitico, in relazione sia ai sistemi organici che a quelli inorganici.

Capacità di riconoscere ed implementare buone misurazioni scientifiche e pratiche e di esprimerle in maniera corretta, anche in relazione all'incertezza di misura.

Capacità nel monitorare, con l'osservazione e la misurazione delle proprietà chimiche, eventi o cambiamenti, e la registrazione sistematica ed affidabile delle misure e la relativa documentazione.

Abilità nel condurre le valutazioni dei rischi per quel che concerne l'uso di sostanze chimiche e procedure di laboratorio, anche industriali.

Capacità di applicare le conoscenze chimiche nella pianificazione e progettazione di sintesi, caratterizzazione ed analisi di sistemi chimici/composti/prodotti/merci.

Capacità di comprensione interculturale per integrazioni progettuali ed esecutive con altre professionalità (ingegneristico, geologico, biologico, giuridico etc.).

Strumenti didattici di verifica.

Si procederà alla valutazione, anche in sede di esame, di relazioni scritte sulle esercitazioni compiute, valutazione dei rapporti di lavoro sui casi analizzati, analisi di progetti tecnici di diverso grado di complessità redatti individualmente o in piccoli gruppi, valutazione degli elaborati finali svolti sotto la guida di docenti relatori. La formulazione di proposte di intervento migliorativo in termini economici, di efficacia, di qualità, e di sostenibilità ambientale nell'ambito di procedure, processi e attività di tipo chimico.

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

I laureati in Chimica e Tecnologie Chimiche dovranno essere in grado di:

Valutare criticamente i risultati di calcoli ed esperimenti su sistemi, reazioni, processi e misurazioni chimiche e l'accettabilità degli stessi in base alle conoscenze chimiche acquisite.

Progettare misure, calcoli e simulazioni su sistemi chimici/merci/prodotti/processi in relazione agli scopi prefissati/richiesti, come pure essere in grado di utilizzare criticamente per i propri scopi la letteratura tecnico scientifica.

Mettere in relazione dati e risultati acquisiti sperimentalmente con un modello e/o una teoria appropriata.

Riconoscere errori procedurali e/o di misura e di apportare le correzioni dovute.

L'autonomia di giudizio sarà sviluppata chiedendo agli allievi:

l'interpretazione critica di articoli tecnico-scientifici e di risultati sperimentali. I docenti sono invitati a presentare, quando possibile, diverse tesi interpretative di un tema, sollecitando gli studenti e le studentesse alla loro discussione.

Strumenti didattici di verifica:

L'autonomia di giudizio è verificata tramite le relazioni chieste agli allievi sulle interpretazioni di cui si è detto.

- *Abilità comunicative (communication skills)*

Ai fini di una positiva integrazione professionale e culturale, il laureato in Chimica e Tecnologie Chimiche deve possedere:

Capacità di lavorare per progetti.

Capacità di lavorare in gruppo, anche integrandosi con altre professionalità ed in contesti sopranazionali (in particolare comunicando con almeno un'altra lingua della UE).

Capacità di assumere responsabilità gestionali e sostenere con chiarezza e convinzione le soluzioni adottate.

Capacità di redigere relazioni tecnico scientifiche su argomenti di tipo chimico allo scopo di illustrare risultati sperimentali e calcoli ad un pubblico generico e/o specialistico.

Capacità di interazione con persone non specializzate per dare istruzioni su conduzione processi e attuazione di misure di sicurezza in ambito chimico.

Capacità di trasferire a persone non specializzate i concetti della chimica di base.

Le capacità indicate potranno essere accompagnate dall'utilizzo di strumenti informatici ed eventualmente realizzate in una lingua straniera (presentazioni etc.).

Modalità di conseguimento.

Le abilità comunicative sono coltivate sollecitando gli allievi a presentare oralmente, per iscritto e con l'uso di strumenti elettronici propri elaborati individuali.

Strumenti didattici di verifica

Nelle valutazioni degli elaborati individuali e della prova finale la qualità e l'efficacia della comunicazione concorre autonomamente alla formazione del giudizio complessivo.

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

I laureati in Chimica e Tecnologie Chimiche devono:

Avere raggiunto uno standard di conoscenza e competenza necessarie per il proseguimento con elevati margini di successo della loro formazione universitaria in percorsi di Laurea Magistrale nel settore delle scienze e tecnologie chimiche e chimico-industriali e per attivare propri programmi di aggiornamento/formazione continua.

Possedere capacità di comprensione di norme tecniche nazionali ed internazionali in campo chimico.

Possedere capacità di comprensione e riproduzione della letteratura tecnico scientifica di media complessità e principalmente di carattere applicativo.

Modalità di conseguimento.

Nel corso del ciclo di studi si svolgeranno seminari e brevi corsi integrativi allo scopo di ulteriormente aggiornare ed ampliare i contenuti degli insegnamenti già svolti. La partecipazione obbligatoria a tali iniziative permette anche di valutare la capacità individuale di apprendimento al di fuori del progetto formativo formalizzato.

Strumenti didattici di verifica

La verifica della capacità di apprendimento si svolge valutando i sintetici rapporti scritti chiesti al termine delle iniziative di aggiornamenti di cui si è detto.

- ***Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati***
(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

Le caratteristiche della Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche la rendono spendibile a livello Nazionale ed Europeo. In ambito regionale essa va a coprire esigenze di formazione in settori chiave per la società, i servizi e l'industria, quali quadri dell'industria chimica e affine (agro-alimentare, metallurgica, farmaceutica, della gomma e delle materie plastiche) e di altre industrie per ciò che riguarda gli aspetti chimici coinvolti (controllo/progettazione di prodotti e processi nell'ambito dell'industria automobilistica, delle tecnologie ambientali, delle tecnologie energetiche etc), dei servizi pubblici (agenzie di protezione ambientale, settore sanitario, laboratori di controllo, trattamento acque e dei rifiuti) degli enti di ricerca, della scuola e della libera professione. Nel dettaglio si possono citare:

Laboratori di analisi, controllo, caratterizzazione merceologica e prova sia pubblici che privati.

Controllo qualità e gestione del sistema di sicurezza.

Conduzione e ottimizzazione di processi e di impianti chimici, di trasformazione energetica, di depurazione di aria, acqua e suolo, di bonifica di siti inquinati.

Gestione di tecnologie ecocompatibili.

Laboratori di ricerca del settore pubblico e dell'industria per lo sviluppo di nuovi composti, processi chimici e di produzione e trasformazione energetica, anche tenendo conto dei principi della green chemistry e dello sviluppo sostenibile.

Laboratori di controllo qualità dell'industria.

Laboratori di ricerca e controllo nel settore agro-alimentare e farmaceutico.

Libera professione (chimico junior).

- *Il Corso prepara alle professioni di*

Chimici - (2.1.1.2)

Tecnici chimici - (3.1.1.2)

ARTICOLO 3

Requisiti di ammissione e modalità di verifica (*Laurea*)

1. Il corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche è ad accesso libero.
2. Gli studenti iscritti dovranno obbligatoriamente sostenere un Test di Verifica ovvero Test di Accertamento Requisiti Minimi (TARM) inteso a verificare, mediante un test, le conoscenze acquisite nel precedente percorso formativo nelle materie di carattere scientifico. Qualora non venga raggiunto o superato il punteggio minimo, lo studente può ugualmente iscriversi al corso di laurea, ma dovrà ripetere il test nelle sessioni organizzate all'inizio dell'anno accademico (tra ottobre e dicembre). Lo studente non potrà sostenere gli appelli d'esame del corso di laurea fino a quando non supererà il TARM. Syllabus degli argomenti del test di ammissione:

- **Linguaggio matematico di base, modellizzazione, ragionamento:**

Numeri.

Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto. fra numeri interi. Potenze, radici, logaritmi. Numeri decimali.

Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica). Confronti, stime e approssimazioni.

Algebra.

Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di "insieme delle soluzioni" di una equazione, di una disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.

Geometria.

Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuti come rapporti fra i lati di un triangolo

rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione di una retta per un punto e parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.

Funzioni, grafici, relazioni (abbreviato: Funzioni)

Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione Inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione $1/x$, e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo, in base 2 e 10, e loro grafici. Funzioni $\sin x$ e $\cos x$, e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.

Combinatoria e probabilità.

Rappresentazione e conteggio di insiemi di combinazioni di vario tipo. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

Logica e linguaggio (abbreviato: Logica)

In una certa situazione e date certe premesse, stabilire se un'affermazione è vera o falsa. Saper negare un'affermazione data. Saper interpretare le locuzioni "condizione necessaria", "condizione sufficiente" e "condizione necessaria e sufficiente".

Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi (abbreviato: Modellizzazione)

Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

- **Biologia:**

Composizione chimica degli organismi viventi (abbreviato: Composizione chimica) L'acqua e le sue proprietà. Molecole biologiche: proteine, acidi nucleici, lipidi, carboidrati.

La cellula come base della vita (abbreviato: Cellula)

Caratteristiche comuni e differenze fondamentali di cellule procariotiche ed eucariotiche. Strutture cellulari e loro principali funzioni: membrane cellulari, parete cellulare, citoplasma, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, mitocondri, lisosomi, nucleo, cromosomi.

Codice genetico, divisione cellulare, riproduzione ed ereditarietà (abbreviato: Genetica e

riproduzione)

DNA e geni. Sintesi proteica. Mitosi e meiosi. Genetica mendeliana. La riproduzione negli animali; gameti, fecondazione, sviluppo embrionale. La riproduzione nei vegetali; struttura del fiore e impollinazione; frutti e semi.

Principi di classificazione e filogenesi degli organismi viventi e basi dell'evoluzione (abbreviato: Classificazione ed evoluzione)

Diversità e livelli di organizzazione dei viventi. Virus, Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. Categorie sistematiche. Principali taxa di animali e vegetali. Le principali teorie evolutive; la selezione naturale.

Basi di anatomia e fisiologia animale e vegetale (abbreviato: Anatomia e fisiologia) Tessuti, apparati e sistemi organici negli animali e nell'uomo. Cellule e tessuti vegetali; struttura e funzione della foglia, della radice e del fusto.

Elementi di bioenergetica e di ecologia (abbreviato: Bioenergetica ed ecologia)

Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, glicolisi, respirazione aerobica e fermentazione; metabolismo autotrofo ed eterotrofo. Ecosistemi e comunità; catene trofiche.

Habitat e nicchia ecologica. Interazioni tra specie: competizione, mutualismo e parassitismo.

- **Chimica:**

Atomo

Struttura atomica, configurazione elettronica, dimensioni atomiche. Elementi, composti, miscugli omogenei ed eterogenei (abbreviato: Elementi e composti)

Simboli degli elementi. Metalli e non metalli. Formule chimiche, nomenclatura, numero d'ossidazione. Proprietà chimiche e fisiche di elementi e composti (densità, conducibilità elettrica, solubilità, calore e temperatura, temperatura di fusione e di ebollizione, carattere acido-base). Definizione di elettrolita. Dissociazione ionica. Soluzioni (definizione, espressioni della concentrazione). Classificazione dei composti del carbonio (carboidrati, aminoacidi, proteine, alcoli, idrocarburi, lipidi).

Trasformazioni della materia e reazioni chimiche (abbreviato: Trasformazioni) Reazioni chimiche, reazioni di ossido-riduzione, reazioni acido-base. Bilanciamento di reazioni. Effetto termico nelle reazioni chimiche e nei passaggi di stato.

Legami chimici

Legame covalente. Legame eteronucleare. Legame ionico. Legame a ponte di idrogeno. Legame dativo. Legame metallico.

Calcoli ponderali

Mole. Leggi ponderali (legge di Lavoisier, legge di Proust) e calcoli ponderali relativi a reazioni

chimiche bilanciate. Diluizione di soluzioni. pH di una soluzione.

- **Fisica:**

Cinematica e Dinamica del punto materiale (abbreviato: Cinematica e dinamica) Velocità e accelerazione, Moti rettilinei. Moti curvilinei. Le tre leggi della dinamica. Quantità di moto e impulso. Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Principi di conservazione. Urti elastici e anelastici.

Meccanica dei fluidi.

Densità, Pressione, Flusso, portata. Principio di Archimede. Principio di Torricelli. Teorema di Bernoulli.

Teoria cinetica dei gas e Termodinamica (abbreviato: Gas e termodinamica)

Gas perfetti. Legge dei gas perfetti, Pressione ed energia interna di un gas. Libero cammino medio. Temperatura. Calore. Cambiamenti di stato. Calori latenti. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche per un gas perfetto, Rendimenti, Secondo principio della termodinamica, Entropia.

Elettrostatica e correnti elettriche

Carica elettrica. Legge di Coulomb, Dipolo elettrico. Campo elettrico. Moto di cariche puntiformi. Conduttori elettrici. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Induzione elettrica. Potenziale elettrostatico. Differenza di potenziale. Energia potenziale. Capacità di un condensatore. Condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica. Corrente elettrica e moto delle cariche. Legge di Ohm e resistenza elettrica. Forza elettromotrice e sorgenti di forza elettromotrice. Effetto Joule. Resistenze in serie e in parallelo.

Magnetismo

Vettore induzione magnetica. Forza di Lorentz. Magneti permanenti. Dipolo magnetico. Moto di cariche puntiformi in campi uniformi. Campi magnetici variabili. Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Induttanze in serie e in parallelo.

Onde e ottica

Ottica geometrica. Riflessione e rifrazione. Lenti sottili, Vari tipi di onde e loro proprietà. Onde nei mezzi materiali. Onde elettromagnetiche. Trasporto di energia: densità di energia e intensità di un'onda. Natura della luce. Principio di sovrapposizione. Interferenza. Diffrazione. Polarizzazione.

- **Comprensione del testo:**

Capacità di comprendere (sul piano lessicale e logico, e con riferimento alle implicazioni epistemologiche e applicative) testi dedicati a tematiche scientifiche.

- **Scienze della Terra**

ARTICOLO 4

Durata del corso di studio

1. La durata normale del corso è di tre anni. Per il conseguimento del titolo lo studente dovrà acquisire almeno 180 CFU, secondo le indicazioni contenute nella scheda delle attività formative e dei crediti relativi al curriculum del triennio/biennio compresa nell'Ordinamento didattico del Corso, come disciplinato nel RDA.
2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è convenzionalmente fissata in 60 crediti. È altresì possibile l'iscrizione a tempo parziale, secondo le regole fissate dall'Ateneo.
3. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto, effettuata con le modalità stabilite all'art. 7 del presente regolamento, in accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo nonché con il Regolamento del Dipartimento di Chimica.
4. Gli iscritti al Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche non decadono dalla qualità di studente; in caso di interruzione di almeno sei anni della carriera scolastica, questa potrà essere riattivata previa valutazione da parte del CCL della non obsolescenza dei crediti formativi maturati prima dell'interruzione; in ogni caso, anche in assenza di prolungate interruzioni, qualora il titolo finale non venga conseguito entro un periodo di tempo pari al triplo della durata normale del corso, tutti i crediti sino ad allora maturati saranno soggetti a verifica della non intervenuta obsolescenza dei contenuti formativi.

ARTICOLO 5

Attività Formative, insegnamenti, curricula e docenti

1. Il Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche si articola in n. 6 curricula di tipo chimico e n. 1 curriculum di Chimica Industriale. Il primo anno di corso offre la possibilità di seguire 4 insegnamenti erogati in lingua inglese, da scegliersi in alternativa agli stessi insegnamenti erogati in lingua italiana. Agli studenti dei curricula chimici è inoltre concessa la possibilità di scegliere nell'ambito "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" tra due insegnamenti ("Economia e organizzazione aziendale" o "Relazionare in inglese").

Le attività formative sono distribuite secondo il seguente schema.

| ANNO | | | | | |
|-------------------------------|----------|--|------------------|--|-------------------|
| Des. Curriculum | Attività | Insegnamento | SSD insegnamento | Ambito | Peso Insegnamento |
| PERCORSO O GENERIC O | A | CHIMICA FISICA I | CHIM/02 | Discipline chimiche | 8 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | PHYSICAL CHEMISTRY I | CHIM/02 | Discipline chimiche | 8 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND LABORATORY | CHIM/03 | Discipline chimiche | 12 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO | CHIM/03 | Discipline chimiche | 12 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | CHIMICA ORGANICA I | CHIM/06 | Discipline chimiche | 10 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | ORGANIC CHEMISTRY I | CHIM/06 | Discipline chimiche | 10 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | FISICA | FIS/01 | Discipline Matematiche, informatiche e fisiche | 10 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | PHYSICS | FIS/01 | Discipline Matematiche, informatiche e fisiche | 10 |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|---------------|--------------|---|----|
| PERCORSO O GENERIC O | E | INGLESE | NN | | 2 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | MATEMATICA I | MAT/03-05-07 | Discipline Matematiche, informatiche e fisiche | 10 |
| PERCORSO O GENERIC O | A | MATEMATICA II | MAT/08 | Discipline Matematiche, informatiche e fisiche | 6 |

II ANNO

| Des. Curriculum | Attività | Insegnamento | SSD insegnamento | Ambito | Peso Insegnamento |
|-------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------|---|----------------------|
| PERCORSO O GENERIC O | B | CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 12 |
| PERCORSO O GENERIC O | B | CHIMICA FISICA II | CHIM/02 | Discipline chimiche inorganiche e chimicofisiche | 8 |
| PERCORSO O GENERIC O | B | CHIMICA FISICA III | CHIM/02 | Discipline chimiche inorganiche e chimicofisiche | 6 |
| PERCORSO O GENERIC O | B | CHIMICA INORGANICA | CHIM/03 | Discipline chimiche inorganiche e chimicofisiche | 12 |
| PERCORSO O GENERIC O | B | CHIMICA ORGANICA II | CHIM/06 | Discipline chimiche organiche e biochimiche | 12 |

| | | | | | |
|--------------------------|----------|---------------------------------------|-----------------------|--|----------------------|
| PERCORSO GENERIC O | C | CHIMICA DEI METALLI E DEI POLIMERI | ING-IND/21 CHIM/04 | Discipline Affini e Integrative | 8 |
| PERCORSO GENERIC O | B | BIOCHIMICA | BIO/10 | Discipline chimiche organiche e biochimiche | 6 |
| III ANNO | | | | | |
| Des. Curriculum | Attività | Insegnamento | SSD insegnamento | Ambito | Peso Insegnamento |
| PERCORSO GENERIC O | D | A SCELTA DELLO STUDENTE | NN | | 12 |
| PERCORSO GENERIC O | F | PROVA FINALE | | Altre Attività Formative | 4 |

| CURRICULUM CHIMICA A | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---------|--|----|
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE | CHIM/06 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE | CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 4 |
| CHIMICA | B | CHIMICA FISICA IV | CHIM/02 | Discipline chimiche | 6 |

| | | | | | |
|---------|---|---|-----------------------|---|---|
| | | | | inorganiche e chimicofisiche | |
| CHIMICA | B | BIOCHIMICA II | BIO/10 | Discipline chimiche organiche e biochimiche | 6 |
| CHIMICA | C | CHIMICA DELLE RISORSE E DELLE MATERIE PRIME | CHIM/04 ING-IND/22 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | F | ALTRE CONOSCENZE UTILI: RELAZIONARE IN INGLESE oppure (in opzione alternativa) ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE | | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 4 |

CURRICULUM CHIMICA B

| | | | | | |
|---------|---|---|---------|---|----|
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE | CHIM/06 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE | CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 4 |

| | | | | | |
|---------|---|---|-----------------------|---|---|
| CHIMICA | B | CHIMICA FISICA IV | CHIM/02 | Discipline chimiche inorganiche e chimicofisiche | 6 |
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE APPLICATA | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 6 |
| CHIMICA | C | CHIMICA DELLE RISORSE E DELLE MATERIE PRIME | CHIM/04 ING-IND/22 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | F | ALTRE CONOSCENZE UTILI: RELAZIONARE IN INGLESE oppure (in opzione alternativa) ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE | | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 4 |

CURRICULUM CHIMICA C

| | | | | | |
|---------|---|---|---------|---|----|
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE | CHIM/06 | Discipline Affini e Integrative | 6 |

| | | | | | |
|---------|---|---|-----------------------|---|---|
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE | CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 4 |
| CHIMICA | B | BIOCHIMICA II | BIO/10 | Discipline chimiche organiche e biochimiche | 6 |
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE APPLICATA | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 6 |
| CHIMICA | C | CHIMICA DELLE RISORSE E DELLE MATERIE PRIME | CHIM/04 ING-IND/22 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | F | ALTRE CONOSCENZE UTILI: RELAZIONARE IN INGLESE oppure (in opzione alternativa) ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE | | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 4 |

CURRICULUM CHIMICA D

| | | | | | |
|---------|---|---|---------|---|----|
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
|---------|---|---|---------|---|----|

| | | | | | |
|---------|---|---|-----------------|---|---|
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE | CHIM/06 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE | CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 4 |
| CHIMICA | B | CHIMICA FISICA IV | CHIM/02 | Discipline chimiche inorganiche e chimicofisiche | 6 |
| CHIMICA | B | BIOCHIMICA II | BIO/10 | Discipline chimiche organiche e biochimiche | 6 |
| CHIMICA | C | SCIENZA DEI MINERALI E GEOMATERIALI | GEO/06 - GEO/07 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | F | ALTRE CONOSCENZE UTILI: RELAZIONARE IN INGLESE oppure (in opzione alternativa) ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE | | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 4 |

CURRICULUM CHIMICA E

| | | | | | |
|---------|---|---|--------------------|---|----|
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE | CHIM/06 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE | CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 4 |
| CHIMICA | B | CHIMICA FISICA IV | CHIM/02 | Discipline chimiche inorganiche e chimicofisiche | 6 |
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE APPLICATA | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 6 |
| CHIMICA | C | SCIENZA DEI MINERALI E GEOMATERIALI | GEO/06 - GEO/07 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | F | ALTRE CONOSCENZE UTILI: RELAZIONARE IN INGLESE oppure (in opzione alternativa) ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE | | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 4 |

CURRICULUM CHIMICA F

| | | | | | |
|---------|---|---|-----------------|---|----|
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE | CHIM/06 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | C | LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE | CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 4 |
| CHIMICA | B | BIOCHIMICA II | BIO/10 | Discipline chimiche organiche e biochimiche | 6 |
| CHIMICA | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE APPLICATA | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 6 |
| CHIMICA | C | SCIENZA DEI MINERALI E GEOMATERIALI | GEO/06 - GEO/07 | Discipline Affini e Integrative | 6 |
| CHIMICA | F | ALTRE CONOSCENZE UTILI: RELAZIONARE IN INGLESE oppure (in opzione alternativa) ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE | | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 4 |

| CURRICULUM CHIMICA INDUSTRIALE | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|-------------------------------|---|----|
| CHIMICA INDUSTRIALE | B | CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO | CHIM/01 | Discipline chimiche analitiche e ambientali | 10 |
| CHIMICA INDUSTRIALE | C | IMPIANTI CHIMICI CON LABORATORIO | ING-IND/25 | Discipline Affini e Integrative | 7 |
| CHIMICA INDUSTRIALE | B | CHIMICA INDUSTRIALE | CHIM/04 | Discipline chimiche industriali e tecnologiche | 10 |
| CHIMICA INDUSTRIALE | C | LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE E INORGANICHE DI INTERESSE INDUSTRIALE | CHIM/06 CHIM/04 CHIM/03 | Discipline Affini e Integrative | 10 |
| CHIMICA INDUSTRIALE | C | CHIMICA DELLE RISORSE E DELLE MATERIE PRIME | CHIM/04 | Discipline Affini e Integrative | 4 |
| CHIMICA INDUSTRIALE | F | SICUREZZA INDUSTRIALE | CHIM/04 | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 1 |

Legenda: ATTIVITA' FORMATIVA A-di base; B-caratterizzanti; C-Affini e integrative; D-a scelta dello studente; F-altre attività formative.

2. Il piano di studio viene annualmente aggiornato.

ARTICOLO 6

Tipologia delle attività formative

1. Le attività didattiche dei settori disciplinari si articolano in insegnamenti, secondo un programma articolato in un periodo didattico, approvato dal CCL e pubblicato nel Manifesto degli studi (Guida dello studente). L'articolazione dei moduli e la durata delle lezioni sono stabilite secondo le

indicazioni del Dipartimento di riferimento ovvero della Scuola. Le attività didattiche (lezioni ed esami) si tengono secondo la data di inizio ed il calendario stabilito annualmente secondo quanto previsto al successivo art. 7 comma 6, all'interno del periodo ordinario delle lezioni fissato a norma dell'art 23 comma 1 del Regolamento didattico di Ateneo.

2. Il CFU misura il lavoro di apprendimento richiesto ad uno studente nell'attività formativa prevista dagli ordinamenti didattici (decreto 87/327/CEE del Consiglio del 15/06/87) e corrisponde a 25 ore di attività formativa. Ogni CFU equivale normalmente a:

- 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio personale, oppure
- 12 ore di esercitazione in aula + 13 ore di studio personale, oppure
- 16 ore di attività di laboratorio con elaborazione dei dati + 9 ore di studio personale, oppure
- 25 ore per le attività connesse a tirocini o prova finale.

3. Il Corso di Laurea, oltre alle attività formative, può organizzare laboratori e stage esterni in collaborazione con istituzioni pubbliche e private italiane o straniere, a seconda delle necessità, essendovene concreta praticabilità e riscontrandosene l'opportunità formativa; tali attività devono essere approvate singolarmente dal Consiglio di Corso di Laurea e svolgersi sotto la responsabilità didattica di un docente del Corso di Laurea; i crediti didattici assegnati saranno fissati dal CCL.

4. Gli studenti del Corso di Laurea possono ottenere il riconoscimento di tirocini, stages ecc., che siano coerenti con gli obiettivi didattici del Corso, fino a 12 crediti.

5. Nel quadro di una crescente integrazione con istituzioni universitarie italiane e straniere, è prevista la possibilità di sostituire attività formative svolte nel Corso di Laurea con altre discipline insegnate in Università italiane o straniere. Ciò avverrà nel quadro di accordi e programmi internazionali, di convenzioni interateneo, o di specifiche convenzioni proposte dal Corso di Laurea, e approvate dal Consiglio del Dipartimento di riferimento ovvero della Scuola e deliberate dal competente organo accademico, con altre istituzioni universitarie o di analoga rilevanza culturale.

ARTICOLO 7

Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti

1. Per ciascuna attività formativa indicata è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo didattico in cui si è svolta l'attività. Per le attività formative articolate in moduli, ovvero nel caso delle prove d'esame integrate per più insegnamenti, la valutazione finale del profitto è comunque unitaria e collegiale. Con il superamento dell'esame o della verifica lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

2. Gli accertamenti finali possono consistere in: esame orale o compito scritto o relazione scritta o orale sull'attività svolta oppure test con domande a risposta libera o a scelta multipla o prova di

laboratorio o esercitazione al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate, e la possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere, sono indicate prima dell'inizio di ogni anno accademico dal docente responsabile dell'attività formativa e pubblicate sul sito web della Laurea. Le modalità con cui si svolge l'accertamento devono essere le stesse per tutti gli studenti e rispettare quanto stabilito all'inizio dell'anno accademico.

3. Il periodo di svolgimento degli appelli d'esame viene fissato all'inizio di ogni anno accademico.

4. Gli appelli degli esami di profitto iniziano al termine dell'attività didattica dei singoli corsi di insegnamento.

5. Il calendario degli esami di profitto prevede cinque sessioni d'esame: due a metà dei periodi didattici, una invernale, una estiva e una straordinaria, ciascuna delle quali può eventualmente comprendere più appelli.

6. Il calendario delle attività didattiche (lezioni ed esami) per i Corsi di Studio è stabilito annualmente dal Consiglio di Dipartimento di Chimica, in conformità con quanto disposto dai regolamenti didattici dei Corsi di Studio e dalla Commissione Didattica Paritetica, sentita la Commissione la Didattica, e i docenti interessati.

7. L'orario delle lezioni e il calendario degli esami sono stabiliti dal Direttore di Dipartimento o dal Presidente del CdL, sentita la Commissione paritetica consultiva e del riesame competente e i Docenti interessati.

8. Il calendario degli esami viene comunicato con congruo anticipo. Gli orari delle lezioni e degli appelli vengono resi pubblici sul sito internet del Corso di Laurea, così come le informazioni riguardo alla disponibilità dei professori e dei ricercatori.

9. Qualora, per un giustificato motivo, un appello di esame debba essere spostato o l'attività didattica prevista non possa essere svolta, il docente deve darne comunicazione tempestiva agli studenti e al responsabile della struttura didattica per i provvedimenti di competenza e secondo la normativa esistente.

10. Le date degli esami, una volta pubblicate, non possono essere in alcun caso anticipate; gli esami si svolgono secondo un calendario di massima predisposto dal docente il giorno dell'appello.

11. L'intervallo tra due appelli successivi è di almeno dieci giorni.

12. Le commissioni esaminatrici per gli esami di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o per sua delega, dal Presidente del Consiglio di Corso di Studio. Sono composte da almeno due membri e sono presiedute dal professore ufficiale dell'insegnamento o dal professore indicato nel provvedimento di nomina. E' possibile operare per sottocommissioni, ove i componenti

siano sufficienti. Tutti gli studenti, su richiesta, hanno il diritto di essere esaminati anche dal Presidente della commissione d'esame. I membri diversi dal presidente possono essere altri professori, ricercatori, cultori della materia. Il riconoscimento di cultore della materia è deliberato dal Consiglio di Dipartimento su proposta del Consiglio di Corso di Studio.

13. Lo studente può presentarsi ad un medesimo esame al massimo tre volte in un anno accademico. Sarà inoltre possibile sostenere il medesimo esame/esonero una sola volta per sessione d'esame.

14. Il Presidente della Commissione informa lo studente dell'esito della prova e della sua valutazione prima della proclamazione ufficiale del risultato; sino a tale proclamazione lo studente può ritirarsi dall'esame senza conseguenze per il suo curriculum personale valutabile al fine del conseguimento del titolo finale. La presentazione all'appello deve essere comunque registrata.

15. Nella determinazione dell'ordine con cui gli studenti devono essere esaminati, vengono tenute in particolare conto le specifiche esigenze degli studenti lavoratori.

16. Il voto d'esame è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato se il punteggio è maggiore o uguale a 18. All'unanimità può essere concessa la lode, qualora il voto finale sia 30

17. Le prove sono pubbliche ed è pubblica la comunicazione del voto finale.

ARTICOLO 8

Carta della Valutazione

ARTICOLO 9

Prova finale e lingua straniera

1. Dopo aver superato tutte le verifiche delle attività formative incluse nel piano di studio e aver acquisito i relativi crediti, lo studente, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università, è ammesso a sostenere la prova finale, la quale consiste nella produzione di un elaborato con l'eventuale supervisione di un relatore su argomenti attinenti ai corsi seguiti, che possa essere eventualmente oggetto di presentazione da parte dello studente, atto a verificare e dimostrare le conoscenze acquisite, le capacità di "Problem Solving", di ragionamento interdisciplinare e di relazione dei fenomeni osservati alle conoscenze teoriche acquisite, nonché le capacità di previsione del comportamento di sistemi chimici in base alla teoria. L'attività per la prova finale può prevedere attività pratiche di laboratorio e/o tirocinio in strutture esterne all'Università. Il titolo si consegue previa verifica dell'elaborato da parte di una commissione appositamente nominata. Il voto finale risulterà sia dalla carriera dello studente che dalla valutazione della prova finale.

2. I crediti relativi alla lingua straniera, associati alla prova finale previsti nella scheda delle attività formative, devono riguardare una delle lingue europee principali e si conseguono normalmente

con apposite prove, secondo quanto indicato nei percorsi di studio.

ARTICOLO 10

Iscrizione e frequenza di singoli insegnamenti

1. Chi è in possesso dei requisiti necessari per iscriversi a un corso di studio, oppure sia già in possesso di titolo di studio a livello universitario può prendere iscrizione a singoli insegnamenti impartiti presso l'Ateneo. Le modalità d'iscrizione sono fissate nel Regolamento Studenti dell'Università di Torino.

ARTICOLO 11

Propedeuticità, Obblighi di frequenza

1. Il Corso di Laurea ha introdotto le seguenti propedeuticità fra gli insegnamenti:

- L'esame di "Chimica analitica con laboratorio" è propedeutico all'esame di "Chimica Analitica strumentale con laboratorio";
- L'esame di "Chimica generale e Inorganica e Laboratorio" è propedeutico all'esame di "Chimica Inorganica";
- L'esame di "Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio" è propedeutico alla frequenza del laboratorio di "Chimica Analitica con Laboratorio";
- L'esame di "Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio" è propedeutico alla frequenza del laboratorio dell'insegnamento "Laboratorio di Sintesi Organiche";
- L'esame di "Chimica Organica I" è propedeutico alla frequenza del laboratorio dell'insegnamento "Laboratorio di Sintesi Organiche";
- L'esame di "Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio" è propedeutico alla frequenza del laboratorio dell'insegnamento "Laboratorio di Sintesi Inorganiche";
- L'esame di "Chimica Organica" I è propedeutico alla frequenza del laboratorio dell'insegnamento "Laboratorio di Sintesi Inorganiche";
- L'esame di "Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio" è propedeutico alla frequenza del laboratorio dell'insegnamento "Chimica Industriale";
- L'esame di "Chimica Organica I" è propedeutico all'esame di "Chimica Organica II";
- Gli esami di "Matematica I" e "Matematica II" sono propedeutici agli esami del terzo anno.

2. La frequenza agli insegnamenti di laboratorio ed alle attività di esercitazione è obbligatoria, a meno di dispensa da parte del docente responsabile per solidi e giustificati motivi di carattere didattico, o motivi familiari o di salute. In questi due ultimi casi la frequenza minima richiesta è del

80%. La frequenza all'attività stagistica è richiesta al 100% delle ore previste. Modalità di svolgimento e documenti di frequenza sono disciplinati dalla procedura stage del corso di laurea pubblicata sul sito. Inoltre, il CCL potrà riconoscere, nell'ambito dei crediti a scelta dello studente, attività formative specifiche quali, per esempio, attività seminariali, di supporto alla didattica e attività professionalizzanti. I crediti didattici assegnati a tali attività saranno fissati dal CCL di volta in volta, in base al numero documentato di ore e all'attività specifica.

Le attività formative inerenti la prova finale vengono certificate dal docente responsabile.

3. Le modalità e la verifica dell'obbligo di frequenza, ove previsto, sono stabilite annualmente dal Corso di Studio e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni tramite il Manifesto- Guida dello studente.

ARTICOLO 12

Piano carriera

1. Il CCL determina annualmente nel presente Regolamento e nel Manifesto degli studi, i percorsi formativi consigliati, precisando anche gli spazi per le scelte autonome degli studenti.
2. Lo studente presenta il proprio piano carriera nel rispetto dei vincoli previsti dal Decreto Ministeriale relativo alla classe di appartenenza, con le modalità previste nel Manifesto degli studi.
3. Il piano carriera può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella normale per gli studenti a tempo parziale, ovvero, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato per quantità di crediti ottenuti negli anni accademici precedenti, su una durata più breve.
4. Il piano carriera non aderente ai percorsi formativi consigliati, ma conforme all'ordinamento didattico è sottoposto all'approvazione del Consiglio di Corso di Laurea (di seguito CCL).
5. Le delibere di cui al comma 4 sono assunte entro 40 giorni dalla scadenza del termine fissato per la presentazione dei piani carriera.

ARTICOLO 13

Riconoscimento di crediti in caso di passaggi, trasferimenti e seconde lauree

1. Salvo diverse disposizioni, il CCL propone al Consiglio di Dipartimento il riconoscimento o meno dei crediti e dei titoli accademici conseguiti in altre Università, anche nell'ambito di programmi di scambio. Per il riconoscimento di prove di esame sostenute in corsi di studio diversi dal Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche dell'Università di Torino, relativamente al trasferimento degli studenti da un altro corso di studio ovvero da un'altra università, il CCL convaliderà gli esami sostenuti indicando espressamente la tipologia di attività formativa, l'ambito disciplinare, il settore

scientifico disciplinare ed il numero di CFU coperti nel proprio ordinamento didattico, nonché l'anno di corso al quale viene inserito lo studente, in base al numero di esami convalidati; nel caso di esami didatticamente equipollenti, essi devono essere dichiarati tali con specifica delibera, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Per tutti i crediti sarà comunque verificata la non intervenuta obsolescenza dei contenuti formativi. Il mancato riconoscimento di crediti sarà motivato; agli studenti che provengano da corsi di laurea della medesima classe, viene assicurato il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti maturati nella sede di provenienza.

2. Il numero massimo dei crediti riconoscibili risulta determinato dalla ripartizione dei crediti stabilita nell'Ordinamento didattico del Corso di Laurea.

3. Per gli esami non compresi nei settori scientifico-disciplinari indicati dall'Ordinamento didattico del Corso di Laurea o eccedenti i limiti di cui al precedente comma 2, a richiesta dello studente potrà essere riconosciuto un massimo di 12 crediti a titolo di «Attività formative a scelta dello studente».

4. Sarà possibile il riconoscimento di crediti assolti in «Ulteriori attività formative» (D.M. 270/04, art. 10, c. 5, d), per un massimo di 7 crediti.

5. Nel caso di studente già in possesso di titolo universitario dello stesso livello, il riconoscimento dei crediti sarà di volta in volta esaminato ed approvato dalla Commissione pratiche studenti del Corso di Laurea.)

ARTICOLO 14

Docenti

I docenti del corso di studio e i docenti di riferimento (come da Decreto Direttoriale 10/06/2008, n. 61, stilato sulla base della attuali risorse di docenza) sono indicati nella scheda SUA-CdS, che viene aggiornato annualmente e il cui link è pubblicato sul sito web del Corso di Laurea.

ARTICOLO 15

Orientamento e Tutorato

1. Il tutorato di consulenza allo studio è svolto dai docenti del Corso di laurea durante il triennio. L'attività tutoriale nei confronti del laureandi è svolta primariamente dal docente supervisore della dissertazione finale. Per il tutorato di inserimento e orientamento lavorativo, gli studenti del Corso di laurea fruiscono delle apposite strutture (Job Placement) attivate presso la Scuola di Scienze della Natura.

2. Per l'a.a. 2017-18 svolgono attività di orientamento e tutoraggio a favore degli studenti i seguenti docenti:

- Valter MAURINO
- Eliano DIANA
- Roberto GOBETTO
- Giuseppe SPOTO

ARTICOLO 16

Assicurazione della Qualità e Commissione Monitoraggio e Riesame

1. Il Presidente del Corso di Studio è il Responsabile dell'Assicurazione della Qualità e dei processi di monitoraggio e di riesame; può nominare un suo Delegato quale referente dell'Assicurazione della Qualità.

2. Nel Consiglio di Corso di Studio è istituita la Commissione Monitoraggio e Riesame, che è composta dal Presidente del Corso di Studio in funzione di Coordinatore, dal suo eventuale Delegato referente dell'Assicurazione della Qualità, e da studenti e docenti, nominati dal Consiglio rispettivamente tra gli iscritti al Corso di studio, su proposta dei rappresentanti degli studenti, e tra i docenti che compongono il Consiglio; è prevista anche la partecipazione del personale tecnico amministrativo con funzioni di supporto all'attività della Commissione. La numerosità della Commissione non deve essere inferiore a quattro componenti. Nella composizione della Commissione deve essere favorita la condizione di pariteticità garantendo comunque una partecipazione di studenti pari almeno al 25% e comunque non inferiore a 2. La Commissione è permanente e dura in carica tre anni accademici. Qualora un componente si dimetta o venga a cessare per qualsiasi causa, la Commissione viene reintegrata dal Consiglio nella seduta immediatamente successiva. Il mandato del subentrante scade alla scadenza del triennio.

3. Le principali funzioni della Commissione sono le seguenti:

- confronto tra docenti e studenti;
- autovalutazione e stesura del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico del Corso di Studio, ivi compreso il monitoraggio degli interventi correttivi proposti;
- istruttoria su tematiche relative all'efficacia e alla funzionalità dell'attività didattica (ivi compreso il controllo delle schede insegnamento), dei piani di studio, del tutorato e dei servizi forniti agli studenti; sugli indicatori del Corso di Studio; sull'opinione degli studenti, di cui cura un'adeguata diffusione;
- di supporto al Presidente del Corso di Studio nella predisposizione e aggiornamento delle informazioni della scheda SUA-CdS;
- di collegamento con le strutture didattiche di raccordo per i problemi di competenza della Commissione.

4. La Commissione si riunisce al termine dei periodi didattici e in corrispondenza delle scadenze previste per le varie attività (non meno di due volte l'anno).

5. Non possono far parte della Commissione Monitoraggio e Riesame i componenti della Commissione Didattica Paritetica (di Dipartimento o di Scuola) di riferimento del Corso di Studio stesso.

ARTICOLO 17

Procedure di autovalutazione

1. Il Monitoraggio annuale e il Riesame ciclico sono processi periodici e programmati di autovalutazione che hanno lo scopo di monitorare le attività di formazione e di verificare l'adeguatezza degli obiettivi di apprendimento che il Corso di Studio si è proposto, la corrispondenza tra gli obiettivi e i risultati e l'efficacia del modo con cui il Corso è gestito. Al fine di adottare tutti gli opportuni interventi di correzione e miglioramento, il Monitoraggio annuale e il Riesame ciclico individuano le cause di eventuali criticità prevedendo azioni correttive concrete insieme a tempi, modi e responsabili per la loro realizzazione.

2. Il Presidente del Corso di Studio sovrintende alla redazione del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico, che vengono istruiti e discussi collegialmente.

3. Il Presidente del Corso di Studio sottopone il Monitoraggio annuale e il Riesame ciclico all'approvazione del Consiglio del Corso di Studio, che ne assume la responsabilità.

ARTICOLO 18

Altre Commissioni

1. Il CCL può istituire commissioni temporanee o permanenti, con compiti istruttori e/o consultivi, o con compiti operativi delegati dal Consiglio. Alle commissioni permanenti possono essere delegate specifiche funzioni deliberative (relative ad esempio alle carriere degli studenti) secondo norme e tipologie fissate nel Regolamento del Corso di Studio. Avverso le delibere delle Commissioni è comunque possibile rivolgere istanza al Consiglio di Corso di Studio.

ARTICOLO 19

Modifiche al regolamento

1. Il regolamento didattico del corso di studio è approvato dal Consiglio di Dipartimento su proposta del CCL.

2. Il Regolamento didattico dei corsi di studio, inclusi gli allegati 2 e 3, è annualmente adeguato all'Offerta Formativa pubblica e di conseguenza è legato alla coorte riferita all'anno accademico di prima iscrizione a un determinato corso di studio.

ARTICOLO 20
Norme transitorie

1. Gli studenti che al momento dell'attivazione del Corso di Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche siano già iscritti in un ordinamento previgente hanno facoltà di optare per l'iscrizione al nuovo corso. Il CCL determina i crediti da assegnare agli insegnamenti previsti dagli ordinamenti didattici previgenti e, ove necessario, valuta in termini di crediti le carriere degli studenti già iscritti; stabilisce il percorso di studio individuale da assegnare per il completamento del piano carriera.