

Università degli Studi di Milano Bicocca
Laurea Magistrale
in SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2020/2021

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
Denominazione del corso in inglese	Chemical Sciences and Technologies
Classe	LM-54 Classe delle lauree magistrali in Scienze chimiche
Facoltà di riferimento	FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'AMBIENTE E DELLA TERRA (DEPARTMENT OF EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES - DISAT)
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	trasformazione di 576-04 SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE (cod 31761)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	13/05/2008
Data DR di approvazione	05/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/04/2008
Data di approvazione del senato accademico	21/04/2008
Data parere nucleo	23/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	22/01/2008
Massimo numero di crediti riconoscibili	24
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	MILANO (MI)
Sedi didattiche	MILANO (MI)
Indirizzo internet	http://didattica.unimib.it/F5401Q
Ulteriori informazioni	

ART. 2 Presentazione

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche appartiene alla Classe delle Lauree in Scienze Chimiche (LM-54), ha una durata di due anni e comporta l'acquisizione di 120 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo. Sono previsti 11 esami che prevedono l'acquisizione di 78 CFU. I restanti crediti saranno acquisiti attraverso altre attività formative quali la partecipazione a seminari (1 CFU), il tirocinio (30 CFU) e la prova finale (11 CFU). Indicativamente, gli esami previsti sono 9 al primo anno e 2 al secondo anno.

Il corso di studio è ad accesso libero per coloro che possiedono il titolo di Laurea triennale e prevede la verifica delle conoscenze chimiche di base tramite un colloquio. La lingua ufficiale del corso è l'italiano, ma alcuni insegnamenti mutuati da altri Corsi di Laurea Magistrali sono tenuti in lingua inglese e altri insegnamenti potranno essere tenuti in lingua inglese in presenza di studenti stranieri.

Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche. Il titolo consente l'accesso a Master di secondo livello e a Dottorati di Ricerca. Il laureato magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche ha la possibilità di iscriversi alla sezione A dell'albo professionale dei Chimici, previo superamento dell'Esame di Stato. Il corso di Laurea Magistrale è accreditato Chemistry Euromaster® nell'ambito del network europeo European Chemistry Thematic Network Association, associazione costituita da 120 enti di alta formazione, società chimiche nazionali e aziende chimiche di 30 paesi europei.

Il Corso di Laurea Magistrale ha l'obiettivo di assicurare allo studente un'elevata padronanza di metodi e contenuti scientifici in campo chimico, con particolare riguardo agli aspetti innovativi della chimica moderna riguardanti lo studio dei sistemi complessi e le applicazioni nei settori avanzati della ricerca e della produzione. I laureati avranno una solida preparazione culturale di base nei diversi settori della chimica, un'elevata preparazione scientifica e operativa nei settori che caratterizzano la classe e una buona padronanza del metodo scientifico d'indagine.

Il Corso di Laurea Magistrale, per l'A.A. 2020-2021, è articolato in un unico percorso che comprende un primo blocco di insegnamenti obbligatori nelle discipline della Chimica Inorganica, Chimica Fisica, Chimica Organica, Chimica Analitica e Chimica Industriale, con

l'obiettivo di completare la formazione acquisita con la Laurea e di introdurre le conoscenze specialistiche più avanzate. Successivamente, sulla base dei propri interessi culturali e professionali, lo studente può scegliere all'interno di una lista di percorsi tematici gli insegnamenti più adatti per acquisire competenze specifiche nell'ambito delle tematiche riguardanti: la sostenibilità di processi e prodotti ed energie rinnovabili; la chimica dei materiali avanzati; le applicazioni biomolecolari; la chimica delle formulazioni; aspetti metodologici della chimica moderna. La prova finale prevede lo svolgimento di un'attività di tirocinio, funzionale alla stesura dell'elaborato finale che viene presentato e discusso dallo studente nella seduta di laurea.

I dati di Ateneo mostrano che si sono laureati in corso o non più di un anno fuori corso il 88,2% degli studenti della coorte 2015 e il 76,2% degli studenti della coorte 2016. Sulla base dei dati riportati nella ultima indagine realizzata da AlmaLaurea (aprile 2019), i laureati magistrali del Corso di Studio hanno riportato un tasso di occupazione a un anno dal conseguimento del titolo pari al 94,0% (a fronte di una media nazionale del 81,0%).

Short description of Master's Degree in Chemical Sciences and Technologies

The Master's Degree in Chemical Sciences and Technologies belongs to the Class of Degrees in Chemical Sciences (LM-54), has a duration of two years and involves the acquisition of 120 university credits (UC) for the achievement of the degree. There are 11 exams that provide for the acquisition of 78 UC. The remaining credits will be acquired through other educational activities such as the thesis (30 UC), seminars (1 UC) and the final exam (11 UC). Indicatively, the scheduled examinations are 9 in the first year and 2 in the second year.

The Master's Degree is open access to those who have a Bachelor degree; to check the chemical knowledge an admission interview is done, to evaluate the personal preparation. The official language of the course is Italian, but some courses borrowed from other Master's Degrees are taught in English and other courses may be taught in English in the presence of foreign students.

At the end of the studies, the Master's Degree in Chemical Sciences and Technologies is awarded. The title allows access to PhD courses. The Master's degree is accredited by Chemistry Euromaster®. Graduates in Chemical Science and Technology have the possibility to enroll in section a of the professional register of Italian Chemists, after passing the State Exam.

The Master's Degree aims to provide students with a solid basic cultural preparation in the various chemical fields and a high mastery of methods and scientific content in the innovative aspects of modern chemistry regarding the study of complex systems and applications in advanced fields of research and production.

The Master's Degree, for the A.A. 2020-2021, is articulated in a single path including a first block of compulsory courses in the disciplines of Inorganic Chemistry, Physical Chemistry, Organic Chemistry, Analytical Chemistry, and Polymer Chemistry, with the aim of completing the knowledge acquired with the Degree and introducing the most advanced specialist knowledge. Subsequently, on the basis of their cultural and professional interests, the students can choose from a list of thematic courses the most suitable courses to acquire specific skills in the areas of: sustainable products and processes and renewable energy; advanced materials; biomolecular applications; chemistry of formulations; methodologies of modern chemistry. The final exam involves the carrying out of an internship activity, which is functional to the drafting of the final project that is presented and discussed by the student in the graduation session.

88,2% of the students enrolled in the academic year 2015/2016 (University data) graduated

within two or three years after the enrollment..

On the basis of the data reported in the last AlmaLaurea Survey, after one year from the date of degree obtainment the graduate students of the course reported an employment rate of 94% (compared to a national average of 81%).

ART. 3 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche vuole fornire allo studente conoscenze avanzate in campo chimico per lo studio dei sistemi complessi e per le applicazioni nei settori avanzati della ricerca e della produzione, integrando la preparazione teorica con un'ampia attività di laboratorio. Per il raggiungimento di tali obiettivi, il Corso di Laurea Magistrale risulta articolato in quattro aree di apprendimento:

1. Approfondimento formazione di base: prevede attività di approfondimento della formazione chimica di base per un totale di 24 CFU comune a tutti gli studenti.
2. La Chimica dei sistemi complessi: dedicata ad aspetti innovativi della chimica moderna riguardanti lo studio dei sistemi complessi, per un totale di 24 CFU.
3. La Chimica e le sue applicazioni: dedicata ad aspetti applicativi nei settori avanzati della ricerca e della produzione chimica e caratterizzati da una significativa componente di attività di laboratorio, per un totale di 18 CFU.
4. Area Lavoro di Tesi e Prova Finale, per un totale di 41 CFU. La frequenza al laboratorio di Tesi consente agli studenti di mettere in pratica, utilizzando tecniche di laboratorio avanzate, molte delle conoscenze acquisite nel Corso di Studio, acquisendo inoltre le competenze necessarie per la progettazione e realizzazione di un'attività di ricerca e per la presentazione dei risultati ottenuti.

Al termine del percorso didattico, il laureato magistrale avrà appreso moderne conoscenze nell'ambito: della struttura e delle proprietà stereo elettroniche dei composti chimici, anche in relazione alla loro funzione; della reattività e dei meccanismi di reazione, al fine dell'individuazione di idonee strategie sintetiche; della modellizzazione dei sistemi, al fine della progettazione di nuovi composti caratterizzati da proprietà ottimali. Un significativo numero di crediti dedicato alla preparazione della prova finale consentirà al laureato magistrale di acquisire conoscenze necessarie per svolgere attività di ricerca attraverso la progettazione e lo svolgimento di un lavoro originale di tipo sperimentale o teorico, acquisizione dello stato dell'arte dalla letteratura scientifica e/o brevettale e l'utilizzo anche di strumentazione complessa. Il laureato magistrale sarà anche in possesso di tecniche innovative di sintesi e caratterizzazione, delle principali nozioni di sicurezza inclusa la manipolazione e lo smaltimento di agenti chimici pericolosi e tossici. In questo contesto il laureato magistrale sarà esercitato e stimolato a sviluppare idee autonome e originali, che avrà applicato per la prima volta nell'ambito del lavoro originale di tesi. Infine la prova finale consentirà di acquisire capacità nella raccolta e presentazione, scritta e orale, dei dati originali del lavoro di ricerca.

I laureati magistrali saranno in grado di utilizzare le moderne conoscenze acquisite nel Corso di Laurea Magistrale per sviluppare competenze riguardanti lo studio di sistemi complessi e le applicazioni nei settori avanzati della ricerca e della produzione chimica.

Le conoscenze di tipo generale e specialistico che il laureato magistrale possiederà gli consentiranno di affrontare con corretta impostazione tematiche interdisciplinari. In particolare sarà in grado di riconoscere, studiare e manipolare composti inorganici, organometallici e organici di qualsiasi natura sia attraverso metodi sperimentali sia attraverso approcci computazionali. Inoltre sarà in grado di comprendere e applicare sperimentalmente strategie

sintetiche di composti chimici di varia natura includendo, grazie all'attività di ricerca svolta nel periodo di tesi, anche composti nuovi e originali. Di questi composti il laureato magistrale sarà in grado di svolgere attività di caratterizzazione completa e dettagliata di tipo chimico fisico-inorganico-organico; avrà inoltre competenze anche nell'ambito della chimica dei polimeri e delle macromolecole, nonché nelle principali metodiche di caratterizzazione.

Il laureato saprà sviluppare autonomamente aspetti tipici sia dell'attività di ricerca accademica sia produttiva, nonché attività sia indipendenti sia subordinate (a livello anche dirigenziale) nell'ambito gestionale e commerciale in aziende non solo del settore chimico, ma anche in quelli affini quali quelli dell'energia, dell'ambientale, dell'agricoltura, dell'alimentazione, dell'elettronica, della microelettronica, dei beni culturali.

Le conoscenze disciplinari acquisite nelle diverse aree di apprendimento insieme alle attività svolte nell'ambito della tesi e della preparazione della prova finale permetteranno al laureato magistrale di sviluppare le competenze richieste per lo svolgimento delle funzioni professionali di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nonché di gestione e progettazione delle tecnologie nel settore di riferimento.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Area Approfondimento formazione di base

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale avrà approfondito le sue conoscenze riguardanti: le proprietà stereo elettroniche dei composti inorganici e di coordinazione e la loro reattività; le proprietà stereo elettroniche, la reattività e i meccanismi di reazione che coinvolgono le molecole organiche; la descrizione quantomeccanica dei sistemi molecolari e la meccanica statistica di equilibrio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Sulla base delle conoscenze acquisite il laureato magistrale sarà in grado di: prevedere le proprietà elettroniche e molecolari dei sistemi sulla base della loro descrizione quantomeccanica; collegare la struttura elettronica dei composti inorganici e di coordinazione alle loro proprietà e alla loro reattività; prevedere e interpretare il comportamento reattivo dei sistemi organici; applicare metodologie idonee alla previsione del comportamento dei sistemi chimici all'equilibrio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Chimica Fisica Superiore (8 CFU)

Chimica Organica Superiore (8 CFU)

Chimica di Coordinazione e Metallorganica (8 CFU)

Area La Chimica dei sistemi complessi

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale avrà approfondito le proprie conoscenze riguardanti lo studio dei sistemi complessi, con particolare riferimento a: proprietà, struttura, reattività e funzioni biologiche di sistemi bioinorganici e strategie sintetiche innovative basate su approcci supramolecolari e chemo-enzimatici di nuovi composti di interesse per l'industria chimica-biotecnologica-farmaceutica; le basi chimico fisiche dei processi di formulazione; sostenibilità di processi e prodotti; fondamenti delle biotecnologie applicate alla produzione di composti chimici e bioenergia; la caratterizzazione delle proprietà elettroniche e spettroscopiche di complessi di metalli di transizione e i metodi sintetici avanzati di materiali organici funzionali; metodologie chemiometriche esplorative e modellistiche per il trattamento di dati relativi a sistemi chimici complessi; struttura, sintesi e funzionalizzazione di composti polimerici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Sulla base delle conoscenze acquisite il laureato magistrale sarà in grado di: collegare le proprietà stereo elettroniche dei sistemi bioinorganici alle loro funzioni biologiche in ambito strutturale e di reattività e progettare, anche attraverso strategie sintetiche innovative, nuovi composti di interesse; sviluppare modelli di analisi di proprietà complesse di formulati e progettare formulati come sistemi funzionali multifasici e metastabili; individuare strategie produttive a basso impatto ambientale per nuovi prodotti o per prodotti già esistenti, facendo anche riferimento ad approcci biotecnologici; progettare e pianificare idonee strategie sintetiche per nuovi materiali con composizione, proprietà chimico-fisiche e struttura determinate; individuare e adottare idonee strategie di analisi multivariata per la ricerca di relazioni tra struttura molecolare e proprietà chimico-fisiche, biologiche, farmacologiche e ambientali; disporre degli strumenti conoscitivi necessari alla comprensione delle proprietà dei composti polimerici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative: Chimica Bioinorganica (6 CFU);

Chimica Supramolecolare (6 CFU)

Chimica Fisica dei Sistemi Complessi (6 CFU)

Processi a basso impatto ambientale (6 CFU)

Fondamenti chimici della sostenibilità (6 CFU)

Bioteologie Industriali per la Produzione di Prodotti Chimici e Bioenergie (6 CFU)

Spettroscopia di Composti Inorganici (6 CFU)

Sintesi e Tecniche Speciali Organiche dei Materiali (6 CFU)

Chemimetria (6 CFU)

Chimica Macromolecolare (6 CFU)

Area La Chimica e le sue applicazioni**Conoscenza e comprensione**

Grazie alla scelta di argomenti offerta dagli insegnamenti dell'area, il laureato magistrale avrà avuto la possibilità di approfondire argomenti relativi ad aspetti avanzati e professionalizzanti nei settori chimici più affini ai propri interessi.

Nell'ambito della sostenibilità di processi e prodotti ed energie rinnovabili, lo studente avrà potuto approfondire le sue conoscenze riguardanti: l'evoluzione di impianti e tecnologie in un'ottica di sostenibilità ambientale della produzione; il ruolo della catalisi nel realizzare processi a basso impatto ambientale e nel definire nuove strategie di sviluppo della ricerca e della tecnologia; la descrizione termodinamica dei sistemi che non si trovino in condizioni di equilibrio; gli aspetti sperimentali e teorici relativi ai processi fotochimici e fotosintetici; le tecnologie chimiche innovative volte alla mitigazione delle problematiche ambientali.

Nell'ambito della chimica dei materiali avanzati, lo studente avrà potuto approfondire le sue conoscenze riguardanti: gli aspetti applicativi moderni della chimica organica in relazione alle tematiche riguardanti materiali avanzati ed energia; le basi chimico-fisiche della descrizione dello stato-solido; le basi della catalisi omogenea ed eterogenea; la sintesi e la caratterizzazione di nuovi materiali polimerici.

Nell'ambito delle applicazioni biomolecolari, lo studente avrà potuto approfondire le sue conoscenze riguardanti: la modellizzazione di sistemi molecolari mediante tecniche computazionali; gli aspetti applicativi moderni della chimica organica in relazione alle tematiche riguardanti le scienze della vita; l'utilizzo delle nanotecnologie in ambito biomedico; l'analisi di biomolecole; le tematiche di sviluppo nell'ambito della chimica farmaceutica.

Nell'ambito della chimica delle formulazioni, lo studente avrà potuto approfondire le sue conoscenze riguardanti: le proprietà e i comportamenti dei principali formulati a base organica,

inorganica e polimerica; le metodologie per la determinazione delle caratteristiche dei formulati. Nell'ambito degli aspetti metodologici della chimica moderna, lo studente avrà potuto approfondire le sue conoscenze attraverso insegnamenti caratterizzati dalla comune indole metodologica: strategie sintetiche innovative basate su approcci supramolecolari e chemo-enzimatici di nuovi composti di interesse; la descrizione termodinamica dei sistemi che non si trovino in condizioni di equilibrio; modellizzazione di sistemi molecolari mediante tecniche computazionali; gli aspetti sperimentali e teorici relativi ai processi fotochimici e fotosintetici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'ambito dei prodotti e processi sostenibili e le energie rinnovabili il laureato magistrale sarà in grado di: progettare nuovi composti caratterizzati da valori ottimali delle proprietà di interesse per applicazioni tecnologiche nei settori delle energie rinnovabili, della conversione e stoccaggio dell'energia, della catalisi; progettare idonee strategie sintetiche a basso impatto ambientale, per nuovi prodotti o per prodotti già esistenti, sfruttando approcci sviluppati nell'ambito della green chemistry, delle biorefinery, e della catalisi; valutare criticamente le diverse opzioni disponibili di processi e di impianti, al fine di individuare la tecnologia più idonea dal punto di vista della sostenibilità ambientale.

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'ambito della chimica dei materiali avanzati, il laureato magistrale sarà in grado di: sviluppare nanomateriali per catalisi e fotocatalisi, e nuovi materiali funzionali per usi nel campo dell'ottica, della fotonica, dell'elettronica, dell'optoelettronica, e dell'energia; progettare idonee strategie sintetiche per ottenere materiali con composizione, proprietà chimico-fisiche e struttura determinate.

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'ambito delle applicazioni biomolecolari il laureato magistrale sarà in grado di: progettare, sulla base della conoscenza delle relazioni struttura-funzione nelle macromolecole biologiche e nei network metabolici e delle relazioni struttura-proprietà nell'ambito del drug design e del drug development, nuovi composti in grado di intervenire sugli aspetti biochimici dei processi fisiopatologici; sintetizzare nuovi composti di interesse per l'industria chimica-biotecnologica-farmaceutica, anche attraverso strategie sintetiche sviluppate nell'ambito della chimica supramolecolare e della chemo-enzimatica.

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'ambito della chimica delle formulazioni il laureato magistrale sarà in grado di prevedere proprietà e comportamenti di formulati in diversi settori applicativi e pianificare idonee strategie per la sintesi di composti di potenziale interesse.

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'ambito degli aspetti metodologici della chimica moderna, il laureato magistrale sarà in grado di applicare metodologie sia sperimentali sia teoriche in differenti ambiti di ricerca e sviluppo.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Catalisi per l'ambiente e l'energia (6 CFU)
 Chimica delle Formulazioni Organiche e Polimeriche (6 CFU)
 Chimica Fisica dello stato solido (6 CFU)
 Chimica Inorganica per le Formulazioni (6 CFU)
 Chimica Organica per l'energetica sostenibile (6 CFU)
 Chimica organica per scienze della vita (6 CFU)
 Chimica per le Nanotecnologie biomediche (nuovo) (6 CFU)
 Fotochimica (6 CFU)
 Processi chimici e tecnologie (6 CFU)
 Metodi analitici per la Chimica delle Formulazioni (6 CFU)
 Modellistica Molecolare (6 CFU)
 Sintesi avanzate di polimeri (6 CFU)
 Termodinamica di non equilibrio (6 CFU)
 Analisi di Biomolecole (6 CFU)

Chimica Ambientale (6 CFU)
Chimica dei Materiali Inorganici (6 CFU)
Chimica dei Materiali Molecolari (6 CFU)
Chimica Fisica dello stato solido e delle superfici (6 CFU)
Chimica organica applicata alle biotecnologie (6 CFU)
Chimica organica farmaceutica (6 CFU)
Processi e impianti di trattamento e bonifica (6 CFU)
Strutture e interazioni molecolari (6 CFU)
Termodinamica e cinetica dei materiali (6 CFU)

Area Lavoro di tesi e prova finale

Conoscenza e comprensione

La frequenza alle attività di Tirocinio e il periodo dedicato alla preparazione della prova finale consentirà agli studenti di acquisire padronanza nell'utilizzo: di tecniche di laboratorio avanzate necessarie alla sintesi, caratterizzazione e previsione di proprietà di composti chimici; di strumenti informatici per l'elaborazione dei dati, la consultazione della letteratura scientifica e la presentazione dei risultati

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'insieme delle attività realizzate in questa area consentirà di acquisire strumenti conoscitivi e applicativi utili per affrontare la progettazione e realizzazione di attività di ricerca su argomenti innovativi, sviluppando idee autonome e originali sulla base dell'esperienza acquisita nell'ambito dell'attività di Tirocinio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Tirocinio (30 CFU)

Prova finale (11 CFU)

Autonomia di giudizio

L'approfondimento della preparazione generale e lo sviluppo di una preparazione più specialistica permetterà ai laureati magistrali di operare in qualsiasi settore specifico o interdisciplinare di natura chimica in quanto saranno in possesso di strumenti conoscitivi e applicativi necessari per affrontare con sufficiente flessibilità e competenza anche argomenti particolarmente innovativi o specifici. Le conoscenze tecniche, acquisite e completate con percorsi di tipo personalizzato per l'approfondimento di specifiche tematiche, permetteranno inoltre al laureato di comprendere le ricadute a livello socio-economico, lavorativo ed etico delle proprie decisioni e di assumere pertanto opportuni comportamenti.

Abilità comunicative

La rilevanza che viene dedicata, in termini di crediti e valutazione finale, alla preparazione della prova finale avrà come ricaduta principale anche l'acquisizione da parte del laureato magistrale delle principali tecniche comunicative, sia orali sia scritte, di natura scientifica e di cultura generale. Queste abilità sono verificate sia nell'ambito della presentazione dei risultati originali raggiunti nel corso della tesi sia nella verifica delle capacità comunicative generali con linguaggio anche non specialistico. I laureati apprenderanno queste tecniche anche in attività appositamente dedicate all'insegnamento delle capacità generali necessarie per l'accesso al mondo del lavoro. Infine le abilità comunicative saranno ulteriormente stimolate attraverso: la presentazione orale (in italiano o in una lingua della Comunità Europea, generalmente l'inglese) dei risultati delle attività svolte in presenza di piccoli team scientifici; le relazioni scritte dei corsi di laboratorio; gli esami scritti e orali; le verifiche delle conoscenze acquisite durante i corsi.

Capacità di apprendimento

La struttura degli insegnamenti, la possibilità di determinare e scegliere percorsi personalizzati, attraverso insegnamenti obbligatori a scelta multipla e insegnamenti a scelta, e la decisione autonoma dell'argomento di tesi permetteranno di esercitare e mettere in evidenza le doti di autonomia nella scelta delle tematiche preferite per l'approfondimento. Il laureato magistrale sarà incoraggiato a sviluppare in modo indipendente la propria metodica di studio attraverso un sistema di lezioni frontali e laboratori didattici e di tesi che non impongono una struttura prefissata, ma lasciano allo studente la possibilità di assecondare le proprie inclinazioni e attitudini. Queste disposizioni saranno particolarmente incoraggiate e sostenute durante il periodo di tesi, dove sarà lasciato un certo grado di libertà nella scelta delle tematiche sia di tipo specifico sia di tipo generale che si desidererà approfondire, anche a livello socio-economico.

ART. 4 Sbocchi Professionali

Il laureato magistrale saprà sviluppare autonomamente aspetti tipici sia dell'attività di ricerca accademica sia produttiva, nonché attività sia indipendenti sia subordinate (a livello anche dirigenziale) nell'ambito gestionale e commerciale in aziende non solo del settore chimico, ma anche in quelli affini quali quelli dell'energia, dell'ambientale, dell'agricoltura, dell'alimentazione, dell'elettronica, della microelettronica, dei beni culturali.

4.1 Funzioni

I laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Chimiche possono svolgere funzioni professionali di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nonché di gestione e progettazione delle tecnologie nel settore di riferimento. Possono altresì esercitare funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione.

4.2 Competenze

Le competenze richieste per lo svolgimento delle funzioni professionali sono:

- capacità di applicare con flessibilità e competenza, anche in contesti interdisciplinari, le più moderne conoscenze disponibili nell'ambito delle discipline chimiche;
- capacità di progettare e realizzare attività di sviluppo scientifico e tecnologico, sulla base dello stato dell'arte della letteratura scientifica e/o brevettale e mediante l'utilizzo anche di strumentazione complessa;
- doti di autonomia nell'individuazione delle tematiche rilevanti nel contesto lavorativo e degli obiettivi di interesse, nonché delle metodologie più idonee alla loro realizzazione;
- abilità comunicative, di natura scientifica e di cultura generale, con appropriato linguaggio, anche non specialistico.

4.3 Sbocco

I laureati magistrali potranno essere inseriti in attività lavorative sia in piccole, medie e grandi imprese sia in Enti pubblici (Università, CNR, ASL, ecc.) con mansioni negli ambiti di: ricerca, produzione (inclusa logistica, programmazione, manutenzione, ambiente e sicurezza), analisi (qualità, controllo, caratterizzazione), consulenza, vendita e marketing (inclusa assistenza tecnica). I laureati magistrali che abbiano superato lo specifico Esame di Stato per

ART. 4 Sbocchi Professionali

l'abilitazione all'esercizio della professione di Chimico possono iscriversi alla SEZ. A dell'Albo dei dottori Chimici. Per maggiori informazioni consultare il sito: <http://www.chimici.it/cnc/index.php?id=313>.

Il corso prepara alle professioni di

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.2	Chimici e professioni assimilate	2.1.1.2.1	Chimici e professioni assimilate
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.3	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche

ART. 5 Norme relative all' accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale, ovvero di titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. In particolare, possono essere ammessi alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche i laureati della Scuola di Scienze (ex Facoltà di Scienze MM FF NN) e della Facoltà di Ingegneria e Lauree affini di qualunque Ateneo che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli studi. A questo scopo, è previsto un colloquio di valutazione sulle conoscenze chimiche (analitica, organica, inorganica, fisica) di base, prima dell'inizio delle attività didattiche. Le date e le modalità di svolgimento dei colloqui saranno diffuse con appositi avvisi sul sito web del Corso di Laurea.

ART. 6 Modalità di ammissione

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre superare un colloquio di valutazione delle conoscenze chimiche di base (analitica, organica, inorganica, fisica). Sul portale del Corso di Studio sono indicati i testi di riferimento per completare la preparazione, per gli studenti che provengono da lauree triennali NON di tipo chimico.

Nel colloquio vengono valutate le conoscenze relativamente alla chimica generale (struttura atomica e teoria del legame chimico; classi di reazioni chimiche: equilibri acido-base, ossidoriduzioni; stati di aggregazione della materia; principi di elettrochimica; calcoli stechiometrici), alla chimica organica (gruppi funzionali, reattività, meccanismi di reazione), alla chimica inorganica (chimica degli elementi, dei composti inorganici e dei composti di coordinazione), alla chimica fisica (termodinamica dell'equilibrio, cinetica chimica, elementi di chimica quantistica) e alla chimica analitica (fondamenti teorici analisi chimica e tecniche analitiche strumentali).

Le date e le modalità di svolgimento dei colloqui saranno diffuse con appositi avvisi sul portale del Corso di Studio (alla voce Ammissione al Corso). In caso di esito negativo del colloquio, viene suggerita la possibilità di frequentare corsi singoli per assolvere integrazioni curricolari, successivamente il candidato può ripresentare domanda di ammissione.

Su richiesta motivata, il colloquio di ammissione potrà essere svolto anche in modalità

telematica.

In alternativa all'iscrizione a tempo pieno, lo studente può effettuare un'iscrizione a tempo parziale come indicato all'art. 7.13 del presente regolamento.

ART. 7 Organizzazione del corso

Il Percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale prevede attività formative caratterizzanti (48 CFU) e attività affini o integrative (18 CFU), per un totale di 66 CFU.

I rimanenti 54 CFU sono suddivisi tra attività a scelta autonoma dello studente (12 CFU), un'attività dedicata all'acquisizione di altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (1 CFU), l'attività di tirocinio (11 CFU) e la prova finale (30 CFU). Sono previsti 11 esami.

Gli insegnamenti contrassegnati da (*) sono impartiti in lingua inglese.

PRIMO ANNO

INSEGNAMENTI OBBLIGATORI, DI TIPO CARATTERIZZANTE:

- Chimica Fisica Superiore, CHIM/02 - 8 CFU
- Chimica Organica Superiore, CHIM/06 - 8 CFU
- Chimica di Coordinazione e Metallorganica, CHIM/03 - 8 CFU
- Chemiometria, CHIM/01 - 6 CFU
- Chimica Macromolecolare, CHIM/04 - 6 CFU

UN INSEGNAMENTO DI 6 CFU, DI TIPO CARATTERIZZANTE, A SCELTA TRA I SEGUENTI:

- Chimica Bioinorganica, CHIM/03 - 6 CFU
- Chimica Fisica dei Sistemi Complessi, CHM/02 - 6 CFU
- Spettroscopia di Composti Inorganici, CHIM/03 - 6 CFU
- Fondamenti chimici della sostenibilità, CHIM/02 - 6 CFU (impartito al 2° anno)

UN INSEGNAMENTO DI 6 CFU, DI TIPO CARATTERIZZANTE, A SCELTA TRA I SEGUENTI:

- Chimica Supramolecolare, CHIM/06 - 6 CFU
- (*) Processi a basso impatto ambientale, CHIM/06 - 6 CFU
- (*) Sintesi e Tecniche Speciali Organiche dei Materiali, CHIM/06 (6 CFU) (impartito al 2° anno)
- Biotecnologie Industriali per la Produzione di Prodotti Chimici e Bioenergie, CHIM/11 - 6 CFU (impartito al 2° anno)

PRIMO e SECONDO ANNO

TRE INSEGNAMENTI, PER UN TOTALE DI 18 CFU, DI TIPO AFFINE O INTEGRATIVO, A SCELTA TRA I SEGUENTI:

- Chimica delle Formulazioni Organiche e Polimeriche, CHIM/06 - 6 CFU (1° anno)
- Chimica Fisica dello stato solido, CHIM/02 - 6 CFU (1° anno)
- Chimica Organica per l'energetica sostenibile, CHIM/06 - 6 CFU (1° anno)
- Chimica organica per scienze della vita, CHIM/06 - 6 CFU (1° anno)
- Modellistica Molecolare, CHIM/02 - 6 CFU (1° anno)
- Processi chimici e tecnologie, ING-IND/27 - 6 CFU (1° anno)
- Termodinamica di non equilibrio, CHIM/02 - 6 CFU (1° anno)

Analisi di Biomolecole, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)

Catalisi per l'ambiente e l'energia, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)

Chimica Ambientale, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)

(*) Chimica dei Materiali Inorganici, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)

(*) Chimica dei Materiali Molecolari, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)

(*) Chimica Fisica dello stato solido e delle superfici, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)

Chimica Inorganica per le Formulazioni, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)

Chimica organica applicata alle biotecnologie, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)

Chimica organica farmaceutica, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)

Chimica per le Nanotecnologie biomediche, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)

Fotochimica, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)

Metodi analitici per la Chimica delle Formulazioni, CHIM/01 - 6 CFU (2° anno)

Processi e impianti di trattamento e bonifica, ING-IND/23 - 6 CFU (2° anno)

Sintesi avanzate di polimeri, ING-IND/27 - 6 CFU (2° anno)

Strutture e interazioni molecolari, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)

(*) Termodinamica e cinetica dei materiali, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)

SECONDO ANNO

ATTIVITÀ OBBLIGATORIE:

- Insegnamenti a scelta libera dello studente, per un totale di 12 CFU
- Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, 1 CFU
- Tirocinio, 30 CFU
- Prova finale, 11 CFU

Di seguito vengono proposti cinque PERCORSI TEMATICI, dati dalla combinazione degli insegnamenti, elencati sopra, tra quelli obbligatori a scelta, sia di tipologia caratterizzante sia di tipo affine o integrativo:

1) Percorso CHIMICA BIOMOLECOLARE

PRIMO ANNO

- Chimica Supramolecolare, CHM/06 - 6 CFU
- Chimica Bioinorganica, CHM/03 - 6 CFU
- Modellistica Molecolare, CHIM/02 - 6 CFU
- Chimica organica per scienze della vita, CHIM/06 - 6 CFU

SECONDO ANNO

- Chimica per le Nanotecnologie biomediche, CHIM/06 - 6 CFU

2) Percorso CHIMICA SOSTENIBILE

PRIMO ANNO

- (*) Processi a basso impatto ambientale, CHIM/06 - 6 CFU
- Termodinamica di non equilibrio, CHIM/02 - 6 CFU
- Processi chimici e tecnologie, ING-IND/27 - 6 CFU

SECONDO ANNO

- Fondamenti chimici della sostenibilità, CHIM/02 - 6 CFU
- Catalisi per l'ambiente e l'energia, CHIM/03 - 6 CFU

3) Percorso CHIMICA DEI MATERIALI

PRIMO ANNO

- Spettroscopia di Composti Inorganici, CHIM/03 - 6 CFU
- Chimica Organica per l'energetica sostenibile, CHIM/06 - 6 CFU
- Chimica Fisica dello stato solido, CHIM/02 - 6 CFU

SECONDO ANNO

- (*) Sintesi e Tecniche Speciali Organiche dei Materiali, CHIM/06 - 6 CFU
- Catalisi per l'ambiente e l'energia, CHIM/03 - 6 CFU

4) Percorso CHIMICA DELLE FORMULAZIONI

PRIMO ANNO

- Chimica Fisica dei Sistemi Complessi, CHIM/02 - 6 CFU
- (*) Processi a basso impatto ambientale, CHIM/06 - 6 CFU
- Chimica delle Formulazioni Organiche e Polimeriche, CHIM/06 - 6 CFU

SECONDO ANNO

- Chimica Inorganica per le Formulazioni, CHIM/03 - 6 CFU
- Metodi analitici per la Chimica delle Formulazioni, CHIM/01 - 6 CFU

5) Percorso METODOLOGIE CHIMICHE

PRIMO ANNO

- Spettroscopia di Composti Inorganici, CHIM/03 - 6 CFU
- Chimica Supramolecolare, CHIM/06 - 6 CFU
- Termodinamica di non equilibrio, CHIM/02 - 6 CFU
- Modellistica Molecolare, CHIM/02 - 6 CFU

SECONDO ANNO

- Fotochimica, CHIM/02 - 6 CFU

7.1 Attività formative caratterizzanti

Queste attività comprendono insegnamenti che caratterizzano il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche. Per tali attività sono previsti 48 CFU.

7.2 Attività formative affini o integrative

Le attività formative affini o integrative sono principalmente dedicate ad aspetti applicativi nei settori avanzati della ricerca e della produzione chimica e sono caratterizzate da una significativa componente di attività di laboratorio. Per tali attività sono previsti 18 CFU.

7.3 Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i 12 crediti relativi alle attività formative a scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nei differenti Corsi di Laurea Magistrale dell'Ateneo. Ai fini del conteggio del numero complessivo degli esami, le attività a libera scelta contano per un solo esame, qualunque sia il numero degli esami sostenuti per acquisire i 12 CFU.

7.4 Tirocini formativi e stage (30 CFU)

Le attività di Tirocinio costituiscono uno strumento didattico specifico finalizzato a completare la formazione dello studente in campo chimico, integrando le competenze acquisite attraverso gli insegnamenti frontali e di laboratorio con un percorso di formazione-lavoro che sviluppi contestualmente la sua capacità di collaborare, con compiti individuali operativi e professionali,

in attività di ricerca sia di base sia industriale e in attività industriali di produzione. Per lo svolgimento del Tirocinio è possibile optare tra un Tirocinio interno, svolto presso i dipartimenti che costituiscono la Scuola di Scienze dell'Università di Milano Bicocca, e un Tirocinio esterno presso altre istituzioni di ricerca italiane/straniere oppure presso aziende chimiche o affini.

7.5 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (1 CFU)

Il Corso di Laurea Magistrale prevede in questo ambito un ciclo di seminari tenuti da esperti universitari e aziendali su tematiche inerenti l'inserimento nel mondo del lavoro.

7.6 Forme didattiche

La didattica potrà essere svolta nelle seguenti forme:

- . lezioni frontali in aula, coadiuvate da strumenti audio-visivi multimediali;
- . lezioni ed esercitazioni di laboratorio;
- . esercitazioni in aula;
- . attività di tirocinio individuali di norma presso strutture interne;
- . attività bibliografica e di laboratorio dedicata alla prova finale;
- . didattica assistita dal calcolatore;
- . didattica supportata digitalmente (e-learning, blended e-learning);

L'Ateneo mette a disposizione dei docenti del Corso di Laurea una piattaforma di didattica a distanza (e-learning) organizzata per l'inserimento di materiale didattico supplementare, svolgimento di test, verifiche ed esercitazioni on-line, forum di discussione su tematiche specifiche legate all'insegnamento, consegna on-line di relazioni di laboratorio, inserimento di videoriprese di lezioni e di ogni altro materiale digitale utile all'insegnamento. La modalità blended e-learning potrà prevedere che parte del corso venga svolto attraverso l'istituzione di un forum di discussione sulla piattaforma e-learning, moderato dal docente e/o da tutor.

L'acquisizione delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è misurata in CFU che rappresentano il lavoro di approfondimento dello studente, comprensivo delle attività formative attuate dal Corso di Laurea Magistrale e dell'impegno riservato allo studio personale o da altre attività formative di tipo individuale. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, distribuite tra ore di lezione frontale (1 CFU = 8 ore), esercitazioni (1 CFU = 8 ore) e attività di laboratorio (1 CFU = 8- 12 ore), studio individuale, attività di stage e tirocinio e prova finale (1 CFU = 25 ore).

7.7 Modalità di verifica del profitto

Le modalità di verifica del profitto degli studenti possono prevedere:

- per le discipline relative alle attività formative caratterizzanti, affini o integrative e a scelta dello studente: una prova finale orale, oppure scritta e orale, con votazione in trentesimi; la valutazione finale prevede comunque un colloquio; eventuali relazioni scritte/orali potranno essere richieste dai docenti e, in questo caso, faranno parte integrante delle prove d'esame;
- per l'attività di tirocinio e delle attività legate alla prova finale: verifica della frequenza, relazione scritta e/o orale e parere del docente-tutore;

Dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel piano didattico sono reperibili sul sito e-learning del Corso di Studio alla voce INSEGNAMENTI (<http://didattica.unimib.it/F5401Q>)

7.8 Frequenza

E' obbligatoria la frequenza a tutti i laboratori. Per frequenza obbligatoria si intende la presenza almeno al 75% delle attività didattiche.

7.9 Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come

opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale. Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività a scelta autonoma. Lo studente potrà scegliere un piano da sottoporre all'approvazione da parte di un'apposita commissione del Corso di Laurea Magistrale o un piano pre-approvato contenente un elenco di insegnamenti consigliati a seconda del percorso tematico prescelto, che sarà approvato automaticamente. Le modalità e le scadenze di presentazione del piano di studio sono definite dall'Ateneo. Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative ad un'attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato. Per quanto non previsto si rinvia al Regolamento d'Ateneo per gli studenti.

7.10 Attività di orientamento e tutorato

Orientamento in ingresso:

Il Servizio Orientamento di Ateneo fornisce informazioni di carattere generale in merito all'offerta formativa, alle iniziative di orientamento, alle procedure di immatricolazione e iscrizione, ai servizi e alle opportunità che l'Ateneo offre ai propri studenti.

Il Corso di Studio Magistrale, con la collaborazione della "Commissione orientamento", partecipa agli Open Day organizzati dall'Ateneo per l'orientamento in ingresso. Durante queste giornate, docenti del CdS illustrano gli obiettivi formativi del Corso di Studio presentando il percorso didattico e i possibili sbocchi lavorativi. Inoltre, organizza nella primavera di ogni anno incontri dedicati alla presentazione dell'offerta formativa per il nuovo anno accademico del Corso di Laurea Magistrale.

L'Ateneo offre inoltre un servizio specifico (Servizio disabilità e DSA:

<https://www.unimib.it/servizi/disabilit%C3%A0-e-dsa>) che si rivolge principalmente a studenti con disabilità o con disturbi specifici dell'apprendimento e propone supporti lungo il percorso formativo.

Orientamento e tutorato in itinere:

Ai fini dell'orientamento in itinere i principali riferimenti sono il responsabile del Corso di Studio e, per questioni tecnico/amministrative, la segreteria didattica. Il Corso di Studio ha inoltre individuato quattro docenti tutor, di diversi ambiti disciplinari, ai quali gli studenti possono rivolgersi per problemi specifici di tipo didattico (contatti su portale del Corso di Studio), che se di interesse generale vengono poi discussi nelle sedute del Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD).

Il Corso di Studio ha istituito diverse commissioni, alle quali gli studenti si possono rivolgere a seconda delle tematiche: Internazionalizzazione; Orientamento, Scuola, job placement; Gestione Numero Programmato; Laboratori; Tirocinio e Stage; Pratiche Studenti; Disabilità e DSA; Orari; Sito Web e Comunicazione.

Il Corso di Laurea Magistrale organizza ogni anno in autunno un incontro con gli studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea magistrale per orientarli nella compilazione del loro piano degli studi.

Il Corso di Studio prevede una commissione dedicata all'assistenza per la scelta del Tirocinio (Commissione Tirocinio e Stage) i cui componenti sono riportati nel portale del Corso di Studi. Questa commissione si occupa di assistere gli studenti nella scelta e messa in atto del tirocinio. Ai fini della scelta del Tirocinio interno, per indirizzare gli studenti verso una scelta consona alle loro aspettative e alle loro caratteristiche individuali, il portale del Corso di Studio presenta un elenco dettagliato di possibili temi di tirocinio. Ai fini del tirocinio esterno, sul portale del CdS, sono riportate le aziende nelle quali sono state svolte attività di Tirocinio esterne in questi ultimi anni.

Il Corso di Studio organizza una volta ogni due anni una presentazione sia degli argomenti di

ricerca entro cui tali temi si collocano sia dei laboratori o gruppi di ricerca presso cui si può svolgere l'attività. Le presentazioni degli argomenti sono disponibili sul portale del Corso di Studio. Tutta la procedura per lo svolgimento del tirocinio, dall'approvazione del tema al riconoscimento dei CFU, viene gestita dalla piattaforma telematica predisposta dal Servizio Stage di Ateneo (<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-placement/stage-e-tirocini>).

Accompagnamento al lavoro

Il Corso di Laurea Magistrale prevede una commissione dedicata all'accompagnamento al lavoro (Commissione Orientamento, Scuola, Job Placement) che cura tutti gli aspetti legati all'interazione tra il Corso di Laurea e l'inserimento nel mondo del lavoro e prevede stretti e continui rapporti con Assolombarda, associazione di categoria delle aziende lombarde, e Federchimica, associazione nazionale di categoria delle imprese chimiche. L'accompagnamento al lavoro viene svolto in collaborazione con l'Ufficio Job Placement di Ateneo (<https://www.unimib.it/servizi/orientamento-stage-e-placement/job-placement-0>) che promuove una serie di attività volte a facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro di laureandi/laureati dell'Ateneo di Milano-Bicocca. Organizza seminari di orientamento al lavoro, presentazioni aziendali e Career Day.

L'Ufficio Job Placement organizza il programma Giovani & Impresa, programma proposto dall'Associazione Italiana per lo Sviluppo e Trasferimento della Professionalità in partnership con Assolombarda e con il riconoscimento del MIUR. Questo programma è studiato per accompagnare gli studenti universitari nell'inserimento del mercato del lavoro.

Il Corso di Laurea Magistrale, sempre in collaborazione con l'Ufficio Job Placement di Ateneo, potrà organizzare presentazioni aziendali, seminari e Career Day specificatamente dedicati alle tematiche chimiche, con il coinvolgimento delle imprese chimiche del territorio.

Il Corso di Laurea Magistrale prevede inoltre "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" (1 CFU), che consiste in seminari tenuti da esperti universitari e aziendali su tematiche inerenti l'inserimento nel mondo del lavoro, workshop e convegni di interesse chimico, attività di accompagnamento all'imprenditorialità organizzati dall'Ateneo (progetto iBicocca). L'elenco e le informazioni delle attività proposte sono reperibili sul portale del Corso di Studio.

Da gennaio 2018 è inoltre disponibile gratuitamente "e4job - Cittadinanza Digitale" che permetterà agli studenti di acquisire e consolidare le competenze digitali necessarie per affrontare il mondo del lavoro. La certificazione "e4jobs – Cittadinanza Digitale" è basata sullo schema delle competenze definite nell'European e-Competence Framework (e-CF). Dopo il superamento dell'esame finale verrà rilasciato un certificato sia in formato pdf che in formato OpenBadge UNIMIB-AICA.

Si ricorda che l'Ateneo, nel suo piano di iniziative per il potenziamento delle competenze trasversali utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, offre anche corsi gratuiti delle principali lingue straniere, varie occasioni di crescita culturale e esperienziale entro il percorso Bbetween <https://www.unimib.it/bbetween>, e occasioni di crescita nello spirito innovativo e imprenditoriale nel percorso iBicocca <http://ibicocca.it/>.

7.11 Scansione delle attività formative e degli appelli d'esame

L'attività didattica di un Anno Accademico è suddivisa in due semestri. Gli appelli d'esame sono previsti nell'arco dell'anno, in coincidenza con tutti i periodi di sospensione dell'attività didattica, ovvero di norma febbraio, aprile/maggio, giugno, luglio, settembre, novembre/dicembre. Non sono consentite sessioni d'esame durante lo svolgimento dell'attività didattica secondo il calendario delle lezioni, ad eccezione degli appelli straordinari per studenti del secondo anno del Corso di Laurea Magistrale e per studenti fuori corso. Il numero annuale minimo di appelli previsto dal CCD è otto.

Il calendario degli appelli, che tiene conto di una uniforme distribuzione lungo tutto l'arco dell'anno e delle specifiche esigenze didattiche, viene definito per anno accademico.

7.12 Accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Il Corso di Laurea Magistrale partecipa a vari programmi di mobilità internazionale ed in particolare al programma Erasmus+. Il Corso di Laurea Magistrale, nell'ambito dei vari programmi, ha in atto una serie di convenzioni (accordi bilaterali) con diverse università straniere di prestigio ai fini dello scambio di studenti. Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale possono sia frequentare insegnamenti sia svolgere attività di tirocinio presso le università straniere convenzionate. Le modalità e i tempi corrispondenti ai vari programmi sono riportati nei bandi e nelle pagine pubblicate sul sito web di Ateneo (<https://www.unimib.it/internazionalizzazione/mobilit%C3%A0-internazionale>). Il Corso di Laurea Magistrale prevede una commissione dedicata alla mobilità internazionale degli studenti (Commissione Internazionalizzazione) i cui componenti, con le corrispondenti informazioni per i contatti, sono riportati nel portale del Corso di Laurea Magistrale. La Commissione è presenziata dal Responsabile Erasmus del Corso di Laurea Magistrale. Questa commissione si occupa sia di sviluppare gli aspetti di internazionalizzazione del Corso di Laurea sia di assistere gli studenti nei programmi di mobilità internazionale. Il portale del Corso presenta una sezione apposita dedicata alla mobilità internazionale degli studenti, con tutte le informazioni riguardanti i programmi di mobilità internazionali che coinvolgono il Corso di Laurea Magistrale e i contatti dei docenti della Commissione Internazionalizzazione.

7.13 Iscrizione a tempo parziale

Il Corso di studio prevede, anche per l'anno accademico 2020-2021, l'iscrizione a tempo parziale secondo le modalità definite all'art.10 del Regolamento degli Studenti dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca (<http://www.unimib.it/go/45702/Home/Italiano/Ateneo/Regolamenti/Regolamento-degli-Studenti>). Si intende così garantire agli studenti, che non possono frequentare con continuità, la possibilità di prolungare il percorso formativo di studio per un numero di anni pari al doppio della durata normale del Corso di studio.

In base al suddetto Regolamento il numero di crediti acquisibili non potrà superare quanto indicato per singolo anno, anche in presenza di convalide, riconoscimenti o esami non sostenuti negli anni precedenti.

Il percorso a tempo parziale è articolato su quattro anni, come di seguito specificato:

PRIMO ANNO – 32 CFU

- Chimica Fisica Superiore, CHIM/02 - 8 CFU
- Chemiometria, CHIM/01 - 6 CFU

Un insegnamento – 6 CFU (di tipo caratterizzante) a scelta tra i seguenti:

- Chimica Bioinorganica, CHIM/03 (6 CFU)
- Chimica Fisica dei Sistemi Complessi, CHM/02 (6 CFU)
- Spettroscopia di Composti Inorganici, CHIM/03 (6 CFU)

Due insegnamenti – 12 CFU (di tipo affine o integrativo) a scelta tra gli insegnamenti affini/integrativi in elenco :

- Chimica delle Formulazioni Organiche e Polimeriche, CHIM/06 - 6 CFU (1° anno)
- Chimica Fisica dello stato solido, CHIM/02 - 6 CFU (1° anno)
- Chimica Organica per l'energetica sostenibile, CHIM/06 - 6 CFU (1° anno)
- Chimica organica per scienze della vita, CHIM/06 - 6 CFU (1° anno)
- Modellistica Molecolare, CHIM/02 - 6 CFU (1° anno)

- Processi chimici e tecnologie, ING-IND/27 - 6 CFU (1° anno)
- Termodinamica di non equilibrio, CHIM/02 - 6 CFU (1° anno)
- Analisi di Biomolecole, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)
- Catalisi per l'ambiente e l'energia, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)
- Chimica Ambientale, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)
- (*) Chimica dei Materiali Inorganici, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)
- (*) Chimica dei Materiali Molecolari, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)
- (*) Chimica Fisica dello stato solido e delle superfici, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)
- Chimica Inorganica per le Formulazioni, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)
- Chimica organica applicata alle biotecnologie, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)
- Chimica organica farmaceutica, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)
- Chimica per le Nanotecnologie biomediche, CHIM/06 - 6 CFU (2° anno)
- Fotochimica, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)
- Metodi analitici per la Chimica delle Formulazioni, CHIM/01 - 6 CFU (2° anno)
- Processi e impianti di trattamento e bonifica, ING-IND/23 - 6 CFU (2° anno)
- Sintesi avanzate di polimeri, ING-IND/27 - 6 CFU (2° anno)
- Strutture e interazioni molecolari, CHIM/03 - 6 CFU (2° anno)
- (*) Termodinamica e cinetica dei materiali, CHIM/02 - 6 CFU (2° anno)

PRIMO ANNO BIS – 28 CFU

- Chimica Organica Superiore, CHIM/06 - 8 CFU
- Chimica di Coordinazione e Metallorganica, CHIM/03 - 8 CFU
- Chimica Macromolecolare, CHIM/04 - 6 CFU

Un insegnamento – 6 CFU (di tipo caratterizzante) a scelta tra i seguenti:

- Chimica Supramolecolare, CHIM/06 (6 CFU)
- (*)Processi a basso impatto ambientale, CHIM/06 (6 CFU)

SECONDO ANNO – 19 CFU

Un insegnamento – 6 CFU (di tipo affine o integrativo) a scelta tra gli insegnamenti affini/integrativi, presenti nell'elenco, sopra riportato, per il primo anno.

- Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, 1 CFU
- Insegnamenti a scelta libera dello studente, per un totale di 12 CFU

SECONO ANNO BIS – 41 CFU

- Tirocinio, 30 CFU
- Prova finale, 11 CFU

7.14

Piattaforma e-learning.

Il Corso di Laurea utilizza la piattaforma e-learning di ateneo (<http://elearning.unimib.it/>) prevedendo due pagine intranet, una per le attività istituzionali del CdS (<http://elearning.unimib.it/course/view.php?id=13466>) che contiene tutta la documentazione relativa al corso di laurea, dai regolamenti didattici ai verbali, ai rapporti di riesame e alle schede SUA), e una pagina riservata per gli studenti iscritti (<https://elearning.unimib.it/enrol/index.php?id=13468>)

), che contiene la modulistica e altro materiale per l'attività dello studente.

ART. 8 Prova finale

La prova finale di norma consiste nella presentazione e discussione di una relazione scritta individuale, elaborata autonomamente dallo studente, sull'attività svolta durante il periodo di tirocinio.

ART. 9 Modalità di svolgimento della prova finale

Lo svolgimento della prova finale, il cui superamento dà diritto all'acquisizione di 11 CFU, viene effettuato secondo il Regolamento approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD) e disponibile sul portale del Corso di Laurea Magistrale.

La prova, che verifica tra l'altro la capacità di comunicare del candidato, consiste nella presentazione e discussione di un elaborato di tirocinio preparato dallo studente in modo originale sotto la guida di un relatore e si conclude con una presentazione orale, davanti ad una commissione di esame, del lavoro originale di tirocinio, descritto nell'elaborato e approvato dal tutor aziendale e dal tutor interno. La presentazione è seguita dalla discussione da parte della commissione. Lo svolgimento degli esami finali di laurea è pubblico. La prova, come pure la redazione dell'elaborato scritto, può svolgersi in lingua straniera secondo le norme riportate nel Regolamento della Prova Finale presente nel portale del Corso di Laurea Magistrale. La valutazione da parte della commissione, basata sulla media ponderata dei voti degli esami che danno origine a valutazione in 30mi, riportata in 110mi, a cui può essere attribuito un incremento, tiene conto dell'intero percorso di studi dello studente, valutandone la maturità culturale e la capacità di elaborazione intellettuale personale, nonché la qualità del lavoro svolto nel tirocinio. Le prove finali si svolgono sull'arco di almeno quattro appelli. Il calendario delle prove finali e gli scadenziari corrispondenti sono stabiliti dal CCD e pubblicati sul portale del corso di studio con almeno sei mesi di anticipo.

L'esperienza maturata durante il periodo dedicato alla preparazione della prova finale permetterà al laureato magistrale di conoscere le attività necessarie allo sviluppo della ricerca e innovazione attraverso la progettazione o lo svolgimento del lavoro, l'acquisizione dello stato dell'arte della letteratura scientifica e/o brevettuale (con ampio utilizzo di mezzi informatici) e la padronanza dell'utilizzo di strumentazione anche complessa e sofisticata. Il laureato magistrale saprà sviluppare idee autonome e originali sulla base dell'esperienza acquisita nell'ambito dell'attività di tirocinio. Il laureato magistrale sarà anche a conoscenza di tecniche innovative di sintesi e caratterizzazione, nonché delle principali nozioni di sicurezza, inclusa la manipolazione e lo smaltimento di prodotti chimici tossici e pericolosi. La prova finale metterà il laureato magistrale in grado di acquisire capacità nella raccolta e presentazione, scritta e orale, di dati originali frutto del lavoro sperimentale o teorico svolto.

Le Commissioni della prova finale per la Laurea Magistrale sono composte da almeno cinque membri, fino a un massimo di undici, e sono costituite per almeno 2/3 da professori e ricercatori di ruolo dell'Ateneo. La composizione delle Commissioni, unitamente al calendario dei loro lavori, è stabilita dal Presidente della Scuola di Scienze. La durata della presentazione è di circa 15 minuti ed è seguita dalla discussione da parte della Commissione.

Le modalità di assegnazione del voto finale sono descritte in dettaglio nel regolamento per lo svolgimento della prova finale per l'accesso al titolo disponibile sul portale del Corso di Studio.

ART. 10 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Gli studenti provenienti da altri Corsi di Laurea Specialistica o Magistrale di questo o di altro Ateneo possono chiedere di essere iscritti a questo Corso di Laurea con riconoscimento dei crediti relativi agli esami precedentemente sostenuti, previo a) verifica di un'apposita Commissione della coerenza dei programmi degli esami sostenuti con gli obiettivi e l' Ordinamento di questo Corso di Laurea, b) colloquio, che ne accerti l'adeguata preparazione (vedi paragrafo precedente: Modalità di ammissione) e c) successivo riconoscimento da parte del Consiglio di Coordinamento Didattico. In base al DM 270/2004 e alla L.240/2010 le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di Laurea e Laurea Magistrale.

ART. 11 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio

Le attività di ricerca nell'ambito delle discipline chimiche che si svolgono nella Scuola di Scienze costituiscono parte fondamentale e integrante delle attività formative inerenti il Tirocinio. I docenti che svolgono attività di ricerca a supporto delle attività formative afferiscono ai seguenti Dipartimenti della Scuola di Scienze: a) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra; b) Dipartimento di Scienza dei Materiali; c) Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze.

Presso questi Dipartimenti vengono sviluppate le seguenti attività di ricerca:

CHIMICA E AMBIENTE: Chimica dell'atmosfera; Modellistica Molecolare; Chimica dei Composti di coordinazione; Chimica sostenibile

CHIMICA E BIOTECNOLOGIE: Chimica bio-organica; Chimica bio-inorganica; Chimica delle fermentazioni

CHIMICA E MATERIALI: Materiali organici e polimerici; Materiali organici e inorganici per Energia e Sensoristica; Elettrochimica e Materiali Inorganici; Modellistica di Materiali Inorganici e Superfici; Energy e gas storage.

ART. 12 Docenti del corso di studio

ABBOTTO ALESSANDRO PO - CHIM/06

AIROLDI CRISTINA PA -CHIM/06

BALLABIO DAVIDE PA - CHIM/01

BERTINI LUCA RU - CHIM/03

BEVERINA LUCA PA - CHIM/06

BINETTI SIMONA PA - CHIM/02

BOLZACCHINI PA -CHIM/012

BRACCO SILVIA PA - CHIM/04

CIPOLLA LAURA PA _ CHIM/06

COLLINA ELENA RU – CHM/12

COSENTINO UGO RENATO PA - CHIM/02

DE GIOIA LUCA PO - CHIM/03

DELLA PERGOLA ROBERTO PA - CHIM/03
DI VALENTIN CRISTIANA PO - CHIM/03
GRECO CLAUDIO PA - CHIM/02
MANFREDI NORBERTO RTD - CHIM/06
MORET MASSIMO PA – CHIM/03
MORO GIORGIO PA - CHIM/02
MUSTARELLI PIER CARLO PO – CHIM/02
NARDUCCI DARIO PA - CHIM/02
NICOTRA FRANCESCO PO - CHIM/06
ORLANDI MARCO EMILIO PO - CHIM/01
PACCHIONI GIANFRANCO PO - CHIM/03
PAPAGNI ANTONIO PO - CHIM/06
PERI FRANCESCO PO - CHIM/06
RUSSO LAURA RTD - CHIM/06
SIMONUTTI ROBERTO PA -CHIM/04
SOZZANI PIERO ERNESTO PO - CHIM/04
TODESCHINI ROBERTO PO - CHIM/01

ART. 13 Altre informazioni

Sede del Corso: Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra – Ed. U1, P.zza della Scienza, 1 – 20126 Milano.

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico: Prof. Simona Olga Binetti.

Responsabile del CdS: Prof. Ugo Cosentino

Segreteria del CCD: tel. 02.6448.6556. Posta elettronica: didattica.chimica@unimib.it, gli orari di ricevimento degli studenti sono consultabili sulla piattaforma e-learning del Corso di Laurea <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=3511>

Sito web del Corso di Studio: <https://www.disat.unimib.it/it/didattica/corsi-laurea-magistrale>

Pagina facebook del Corso di Laurea: <https://www.facebook.com/Chimica.UNIMIB>

Commissione Paritetica Docenti Studenti del Dipartimento: Indirizzo e-mail: paritetica.disat@unimib.it

Pagina LinkedIn: [https://it.linkedin.com/gruppo "Alumni di Scienze e Tecnologie Chimiche, Università di Milano Bicocca"](https://it.linkedin.com/gruppo%20Alumni%20di%20Scienze%20e%20Tecnologie%20Chimiche%20Universit%C3%A0%20di%20Milano%20Bicocca)

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web: www.unimib.it.

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento Didattico. In particolare, gli insegnamenti riguardanti tematiche più specialistiche, indicati come obbligatori a scelta.

ART. 14 Struttura del corso di studio

PERCORSO GGG - Percorso PERCORSO COMUNE

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Discipline chimiche analitiche e ambientali	6	4 - 16		CHIM/01	F5401Q019M - CHEMIOMETRIA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHEMIOMETRIA) Anno Corso: 1	6
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	22	8 - 64		CHIM/02	F5401Q020M - CHIMICA FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI) Anno Corso: 1	6
					F5401Q028M - CHIMICA FISICA SUPERIORE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA FISICA SUPERIORE) Anno Corso: 1	8
					F5401Q071M - FONDAMENTI CHIMICI DELLA SOSTENIBILITA' Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FONDAMENTI CHIMICI DELLA SOSTENIBILITA') Anno Corso: 2	6
				CHIM/03	F5401Q025M - CHIMICA BIOINORGANICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA BIOINORGANICA) Anno Corso: 1	6
					F5401Q018M - CHIMICA DI COORDINAZIONE E METALLORGANICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA DI COORDINAZIONE E METALLORGANICA) Anno Corso: 1	8
					F5401Q065M - SPETTROSCOPIA DI COMPOSTI INORGANICI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata SPETTROSCOPIA DI COMPOSTI INORGANICI) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Discipline chimiche industriali	6	4 - 16		CHIM/04	F5401Q035M - CHIMICA MACROMOLECOLARE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA MACROMOLECOLARE) Anno Corso: 1	6
Discipline chimiche organiche	14	4 - 64		CHIM/06	F5401Q041M - CHIMICA ORGANICA SUPERIORE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA SUPERIORE) Anno Corso: 1	8

					F5401Q064M - CHIMICA SUPRAMOLECOLARE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA SUPRAMOLECOLARE) Anno Corso: 1	6
					F5401Q066M - PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE) Anno Corso: 1	6
					F5401Q072M - SINTESI E TECNICHE SPECIALI ORGANICHE DEI MATERIALI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata SINTESI E TECNICHE SPECIALI ORGANICHE DEI MATERIALI) Anno Corso: 2	6
				CHIM/11	F5401Q057M - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E BIOENERGIE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E BIOENERGIE) Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante	48					84

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	18	12 - 20		CHIM/01	F5401Q062M - METODI ANALITICI PER LA CHIMICA DELLE FORMULAZIONI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata METODI ANALITICI PER LA CHIMICA DELLE FORMULAZIONI) Anno Corso: 2	6
				CHIM/02	F5401Q050M - CHIMICA AMBIENTALE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA AMBIENTALE) Anno Corso: 2	6
					F5401Q068M - CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO) Anno Corso: 1	6
					F5401Q038M - CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO E DELLE SUPERFICI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO E DELLE SUPERFICI) Anno Corso: 2	6
					F5401Q033M - FOTOCHIMICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FOTOCHIMICA) Anno Corso: 2	6

					F5401Q027M - MODELLISTICA MOLECOLARE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MODELLISTICA MOLECOLARE) Anno Corso: 1	6
					F5401Q069M - TERMODINAMICA DI NON EQUILIBRIO Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata TERMODINAMICA DI NON EQUILIBRIO) Anno Corso: 1	6
					F5401Q036M - TERMODINAMICA E CINETICA DEI MATERIALI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata TERMODINAMICA E CINETICA DEI MATERIALI) Anno Corso: 2	6
				CHIM/03	F5401Q073M - CATALISI PER L'AMBIENTE E L'ENERGIA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CATALISI PER L'AMBIENTE E L'ENERGIA) Anno Corso: 2	6
					F5401Q044M - CHIMICA DEI MATERIALI INORGANICI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA DEI MATERIALI INORGANICI) Anno Corso: 2	6
					F5401Q063M - CHIMICA INORGANICA PER LE FORMULAZIONI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA INORGANICA PER LE FORMULAZIONI) Anno Corso: 2	6
					F5401Q045M - STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI) Anno Corso: 2	6
				CHIM/06	F5401Q046M - ANALISI DI BIOMOLECOLE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata ANALISI DI BIOMOLECOLE) Anno Corso: 2	6
					F5401Q053M - CHIMICA DEI MATERIALI MOLECOLARI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA DEI MATERIALI MOLECOLARI) Anno Corso: 2	6

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

					F5401Q067M - CHIMICA DELLE FORMULAZIONI ORGANICHE E POLIMERICHE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA DELLE FORMULAZIONI ORGANICHE E POLIMERICHE) Anno Corso: 1	6
					F5401Q047M - CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE) Anno Corso: 2	6
					F5401Q040M - CHIMICA ORGANICA FARMACEUTICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA FARMACEUTICA) Anno Corso: 2	6
					F5401Q052M - CHIMICA ORGANICA PER L'ENERGETICA SOSTENIBILE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA PER L'ENERGETICA SOSTENIBILE) Anno Corso: 1	6
					F5401Q059M - CHIMICA ORGANICA PER SCIENZE DELLA VITA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA PER SCIENZE DELLA VITA) Anno Corso: 1	6
					F5401Q074M - CHIMICA PER LE NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA PER LE NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE) Anno Corso: 2	6
				ING-IND/23	F5401Q049M - PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA) Anno Corso: 2	6
				ING-IND/27	F5401Q070M - PROCESSI CHIMICI E TECNOLOGIE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata PROCESSI CHIMICI E TECNOLOGIE) Anno Corso: 1	6
					F5401Q075M - SINTESI AVANZATE DI POLIMERI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata SINTESI AVANZATE DI POLIMERI) Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	

Totale Affine/Integrativa	18						138
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa		CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12					
Totale A scelta dello studente	12						
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa		CFU AF
Per la prova finale	11	10 - 15			F5401Q015 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S		11
Totale Lingua/Prova Finale	11						11
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa		CFU AF
Tirocini formativi e di orientamento	30	20 - 30			F5401Q062 - TIROCINIO Anno Corso: 2 SSD: NN		30
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1 - 4			F5401Q014 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO DEL MONDO DEL LAVORO Anno Corso: 2 SSD: NN		1
Totale Altro	31						31
Totale CFU Minimi Percorso	120						
Totale CFU AF	264						

ART. 15 Piano degli studi

PERCORSO GGG - PERCORSO COMUNE

1° Anno (108)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F5401Q018 - CHEMIOMETRIA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Scritto e Orale Separati
Unità Didattiche								
F5401Q019M - CHEMIOMETRIA	6	CHIM/01	Caratterizzante / Discipline chimiche analitiche e ambientali		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F5401Q017 - CHIMICA DI COORDINAZIONE E METALLORGANICA	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Scritto e Orale Separati
Unità Didattiche								
F5401Q018M - CHIMICA DI COORDINAZIONE E METALLORGANICA	8	CHIM/03	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
F5401Q027 - CHIMICA FISICA SUPERIORE	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
F5401Q028M - CHIMICA FISICA SUPERIORE	8	CHIM/02	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
F5401Q019 - CHIMICA ORGANICA SUPERIORE	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
F5401Q041M - CHIMICA ORGANICA SUPERIORE	8	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
F5401Q023 - CHIMICA BIOINORGANICA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
F5401Q025M - CHIMICA BIOINORGANICA	6	CHIM/03	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q021 - CHIMICA FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
F5401Q020M - CHIMICA FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI	6	CHIM/02	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q034 - CHIMICA MACROMOLECOLARE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
F5401Q035M - CHIMICA MACROMOLECOLARE	6	CHIM/04	Caratterizzante / Discipline chimiche industriali		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
F5401Q063 - CHIMICA SUPRAMOLECOLARE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
F5401Q064M - CHIMICA SUPRAMOLECOLARE	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q065 - PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F5401Q066M - PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q064 - SPETTROSCOPIA DI COMPOSTI INORGANICI	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Scritto e Orale Separati
Unità Didattiche F5401Q065M - SPETTROSCOPIA DI COMPOSTI INORGANICI	6	CHIM/03	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q066 - CHIMICA DELLE FORMULAZIONI ORGANICHE E POLIMERICHE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q067M - CHIMICA DELLE FORMULAZIONI ORGANICHE E POLIMERICHE	6	CHIM/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q067 - CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q068M - CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO	6	CHIM/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q050 - CHIMICA ORGANICA PER L'ENERGETICA SOSTENIBILE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q052M - CHIMICA ORGANICA PER L'ENERGETICA SOSTENIBILE	6	CHIM/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q056 - CHIMICA ORGANICA PER SCIENZE DELLA VITA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Scritto e Orale Separati
Unità Didattiche F5401Q059M - CHIMICA ORGANICA PER SCIENZE DELLA VITA	6	CHIM/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q026 - MODELLISTICA MOLECOLARE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Scritto e Orale Separati
Unità Didattiche F5401Q027M - MODELLISTICA MOLECOLARE	6	CHIM/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q069 - PROCESSI CHIMICI E TECNOLOGIE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F5401Q070M - PROCESSI CHIMICI E TECNOLOGIE	6	ING-IND/27	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q068 - TERMODINAMICA DI NON EQUILIBRIO	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q069M - TERMODINAMICA DI NON EQUILIBRIO	6	CHIM/02	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	

2° Anno (156)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F5401Q055 - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E BIOENERGIE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q057M - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E BIOENERGIE	6	CHIM/11	Caratterizzanti e / Discipline chimiche organiche		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q070 - FONDAMENTI CHIMICI DELLA SOSTENIBILITA'	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q071M - FONDAMENTI CHIMICI DELLA SOSTENIBILITA'	6	CHIM/02	Caratterizzanti e / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q071 - SINTESI E TECNICHE SPECIALI ORGANICHE DEI MATERIALI	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q072M - SINTESI E TECNICHE SPECIALI ORGANICHE DEI MATERIALI	6	CHIM/06	Caratterizzanti e / Discipline chimiche organiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q044 - ANALISI DI BIOMOLECOLE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Scritto
Unità Didattiche F5401Q046M - ANALISI DI BIOMOLECOLE	6	CHIM/06	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q048 - CHIMICA AMBIENTALE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q050M - CHIMICA AMBIENTALE	6	CHIM/02	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q042 - CHIMICA DEI MATERIALI INORGANICI	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F5401Q044M - CHIMICA DEI MATERIALI INORGANICI	6	CHIM/03	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q051 - CHIMICA DEI MATERIALI MOLECOLARI	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q053M - CHIMICA DEI MATERIALI MOLECOLARI	6	CHIM/06	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q037 - CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO E DELLE SUPERFICI	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q038M - CHIMICA FISICA DELLO STATO SOLIDO E DELLE SUPERFICI	6	CHIM/02	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q061 - CHIMICA INORGANICA PER LE FORMULAZIONI	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q063M - CHIMICA INORGANICA PER LE FORMULAZIONI	6	CHIM/03	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q045 - CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q047M - CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE	6	CHIM/06	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q047 - PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA	6				LEZ:0		Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q049M - PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA	6	ING-IND/23	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0		Obbligatorio a scelta	
F5401Q072 - CATALISI PER L'AMBIENTE E L'ENERGIA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q073M - CATALISI PER L'AMBIENTE E L'ENERGIA	6	CHIM/03	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q039 - CHIMICA ORGANICA FARMACEUTICA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Scritto e Orale Separati

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F5401Q040M - CHIMICA ORGANICA FARMACEUTICA	6	CHIM/06	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q073 - CHIMICA PER LE NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q074M - CHIMICA PER LE NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE	6	CHIM/06	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q032 - FOTOCHIMICA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q033M - FOTOCHIMICA	6	CHIM/02	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q060 - METODI ANALITICI PER LA CHIMICA DELLE FORMULAZIONI	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q062M - METODI ANALITICI PER LA CHIMICA DELLE FORMULAZIONI	6	CHIM/01	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q074 - SINTESI AVANZATE DI POLIMERI	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q075M - SINTESI AVANZATE DI POLIMERI	6	ING-IND/27	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q043 - STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q045M - STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI	6	CHIM/03	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q035 - TERMODINAMICA E CINETICA DEI MATERIALI	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F5401Q036M - TERMODINAMICA E CINETICA DEI MATERIALI	6	CHIM/02	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F5401Q015 - PROVA FINALE	11	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		PRF:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
F5401Q014 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO DEL MONDO DEL LAVORO	1	NN	Altro / Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			Primo Semestre	Obbligatorio	Orale

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F5401Q062 - TIROCINIO	30	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		TIR:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale