



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN  
SCIENZE CHIMICHE**

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea magistrale in Scienze chimiche, appartenente alla classe delle lauree LM-54 Scienze chimiche, attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in Scienze chimiche, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

**Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento**

Il corso di laurea magistrale in Scienze chimiche si colloca all'interno degli standard europei di riferimento per le Scienze chimiche intendendo fornire competenze specifiche con particolare riguardo alle discipline chimiche ed alle relative applicazioni.

La formazione dei laureati sarà intesa a fornire:

- una preparazione culturale specifica ed approfondita nei diversi settori della chimica, nei suoi aspetti teorici e sperimentali;
- una perfetta padronanza del metodo scientifico di indagine;
- una completa autonomia in ambito lavorativo, che permetta di ricoprire posizioni di elevata responsabilità nella realizzazione di progetti e strutture;
- la padronanza nell'utilizzo di tecniche utili per la comprensione di fenomeni a livello molecolare e conseguire competenze specialistiche in specifici settori della chimica e della biochimica;
- la capacità di applicare metodi e tecniche innovative e di utilizzare attrezzature complesse;
- conoscenze approfondite nel settore delle più moderne metodologie di sintesi di composti chimici, quali farmaci, molecole bioorganiche e bioinorganiche, nuovi materiali, catalizzatori omogenei ed eterogenei;
- una buona padronanza nella caratterizzazione spettroscopica e strutturale dei composti chimici, inclusi i materiali impiegati nei beni culturali;
- una solida preparazione per l'applicazione ai sistemi chimici di metodi teorici di simulazione e di modellistica computazionale;
- una buona conoscenza degli strumenti matematici e informatici di supporto;
- la possibilità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano;
- la capacità di adeguarsi alla continua evoluzione delle discipline chimiche e d'interagire con le professionalità culturalmente contigue.

L'obiettivo è di formare chimici in grado di:

- sviluppare le capacità e le conoscenze idonee a svolgere attività professionali nell'ambito della ricerca chimica, gestendo in prima persona attività quali l'applicazione delle procedure e dei protocolli chimici, lo sviluppo e la caratterizzazione di nuovi prodotti e materiali, la sperimentazione di nuove tecnologie;

- operare nelle fasi creative, organizzative ed operative della ricerca nel campo chimico e chimico-farmaceutico in laboratori pubblici e privati, europei ed extra-europei, presenti nelle Università, ospedali, centri di ricerca, enti locali e statali, società di ricerca e sviluppo; partecipare allo sviluppo teorico e pratico di nuove tecnologie in campo chimico; gestire con compiti di responsabilità l'organizzazione del lavoro nei laboratori di analisi pubblici e privati;
- operare sia in industrie che in istituzioni pubbliche, al fine di gestire personale e strumentazione, e di rispondere ad esigenze di ricerca/sviluppo, controllo qualità nel quadro di normative legislative o processi produttivi;
- trasferire in modo adeguato i risultati della ricerca e le conoscenze acquisite agli utenti finali.

I risultati di apprendimento attesi vengono in generale conseguiti con corsi cattedratici, esercitazioni di laboratorio e verificati con prove di esame scritte e orali, relazioni e l'elaborato finale.

I contenuti del corso di laurea magistrale forniscono la preparazione necessaria per poter esercitare la professione di chimico in modo autonomo (libera professione con iscrizione all'interno della "Sezione A" dell'Albo professionale dei Chimici, previo superamento dell'Esame di Stato) o per poter accedere all'inserimento presso: enti di ricerca, pubbliche amministrazioni, società professionali e studi di consulenza nazionali o internazionali, aziende, industrie e laboratori di ricerca, di analisi, di controllo e certificazione qualità ed ambienti di lavoro che richiedono approfondite conoscenze nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi prodotti e di nuovi materiali, della salute, dell'alimentazione, della cosmetica.

Indicativamente sono di seguito delineati i differenti settori del mercato del lavoro in cui il laureato potrà operare, con riferimento alle professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione previste dalla nuova Classificazione delle Professioni.

La laurea magistrale in Scienze chimiche costituisce un titolo preferenziale per l'accesso al Dottorato di ricerca.

### **Profili professionali di riferimento**

#### **Profilo: Chimico**

##### **-funzione in un contesto di lavoro:**

Questo laureato magistrale conduce ricerche, esperimenti ed analisi qualitative e quantitative su sostanze naturali o di sintesi, ne individua la composizione e le variazioni chimiche ed energetiche, individua ed applica metodi di indagine, formula teorie e leggi sulla base delle osservazioni; migliora la sintesi di le sostanze note e ne sintetizza di nuove.

Il laureato magistrale in Scienze chimiche può esercitare la professione di chimico in modo autonomo e esercitare la libera professione con iscrizione all'interno della "Sezione A" dell'Albo professionale dei Chimici (previo superamento dell'Esame di Stato). Può svolgere attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie, e l'esercizio di funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione.

##### **-competenze associate alla funzione:**

Il laureato in Scienze chimiche ha approfondite conoscenze nelle scienze chimiche e quindi nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi prodotti e di nuovi materiali, della salute, dell'alimentazione, della cosmetica. E' in grado di seguire sintesi e caratterizzazione di composti complessi, utilizzando procedure innovative e strumentazione d'avanguardia. Sa valutare la migliore metodologia per la risoluzione di problemi analitici e la determinazione di strutture molecolari complesse, applicando tecniche cromatografiche, di analisi termica, elettrochimica ed elettroforetica e le forme di spettroscopia più avanzata come la di risonanza magnetica (NMR) e la spettrometria di massa (MS). Sa interpretare e razionalizzare in modo organico i dati scientifici ottenuti.

##### **-sbocchi occupazionali:**

Il laureato magistrale in Scienze chimiche può accedere ad enti di ricerca, pubbliche amministrazioni, società professionali e studi di consulenza nazionali o internazionali, aziende, industrie e laboratori di ricerca, di analisi, di controllo e certificazione qualità ed ambienti di lavoro che richiedano un'alta qualificazione.

**Profilo: responsabile di Quality Assurance**

-funzione in un contesto di lavoro:

Il Responsabile di Quality Assurance è una figura professionale particolarmente significativa nelle industrie chimico-farmaceutiche in quanto le norme di buona fabbricazione e le buone pratiche di laboratorio prevedono che il titolare di una autorizzazione alla fabbricazione di medicinali disponga di un sistema di assicurazione della qualità. Il Responsabile di Quality Assurance è la figura aziendale chiamata a coordinare i Servizi e le Direzioni coinvolte nella fabbricazione, per assicurare che il sistema di quality assurance sia efficiente, controllato e documentato. Deve garantire che siano effettuate periodicamente e correttamente le ispezioni che consentano di valutare l'efficacia e l'applicabilità del sistema di assicurazione della qualità.

-competenze associate alla funzione:

Questa figura professionale coordina e collabora con le infrastrutture e i servizi coinvolti nella produzione, da questo si evince che competenze necessarie al ruolo sono: capacità di analisi e sintesi, di coordinamento e gestione delle risorse umane, di lavorare in gruppo oltre a sapersi muovere trasversalmente nei vari ambiti aziendali.

-sbocchi occupazionali:

Questa figura professionale trova sbocchi occupazionali presso aziende, industrie chimiche e chimico-farmaceutiche e laboratori di analisi, di controllo e certificazione qualità ed in tutti quegli ambienti lavorativi che richiedano un'alta qualificazione.

**Profilo: Responsabile/direttore di laboratori chimici e farmaceutici**

-funzione in un contesto di lavoro:

Il Responsabile/Direttore di laboratorio definisce i temi di sviluppo e i programmi di ricerca, in sintonia con le strategie aziendali; dà assistenza integrata e congiunta nei settori della ricerca e della produzione. Assegna ai vari progetti le risorse tecniche necessarie, proponendo gli investimenti nella ricerca e formulando i budget. Questo professionista progetta e sintetizza nuovi prodotti, prevalentemente nell'ambito farmaceutico, e si occupa, delle certificazioni, dell'immagazzinamento e del trasporto di tali prodotti. I suoi compiti in particolare sono: impostazione del piano di ricerca, esecuzione delle prove e delle sperimentazioni necessarie, scelta di metodi, mezzi e tempi; studio delle problematiche relative alla realizzazione dei progetti di ricerca.

-competenze associate alla funzione:

Questo laureato ha alte competenze professionali di natura tecnico-scientifica e specialistica in campo chimico e chimico-farmaceutico. Sa realizzare di progetti di ricerca nei tempi e nei costi predefiniti ed è in grado di elaborare, interpretare e valutare i risultati sperimentali ottenuti. Ha inoltre capacità progettuali, di pianificazione, di gestione e motivazione dei gruppi di lavoro che gestisce. Ha inoltre capacità di analisi, di sintesi e di gestione delle risorse finanziarie.

-sbocchi occupazionali:

Questa figura professionale può accedere ad enti di ricerca, industrie e laboratori di ricerca, di analisi, ambienti di lavoro che richiedono un'alta qualificazione.

**Profilo: Informatore e divulgatore scientifico**

-funzioni associate alla funzione:

Questo laureato incrementa la conoscenza scientifica in materia, utilizza e trasferisce tale conoscenza nell'industria, nella medicina, nella farmacologia e in altri settori della produzione. Fa conoscere agli operatori in campo industriale le caratteristiche e le proprietà dei prodotti della sua azienda. La funzione dell'informatore e divulgatore scientifico è quello di proporre

l'adozione di specifici prodotti, sviluppare l'attività di informazione scientifica presso le aziende interessate per assicurarne il corretto impiego.

-competenze associate alla funzione:

Le competenze necessarie all'Informatore scientifico nell'espletamento del suo lavoro sono costituite non solo dalle conoscenze scientifiche ma anche da abilità commerciali. In particolare deve avere: ottime conoscenze della chimica, dei prodotti farmaceutici, cosmetici, alimentari e del loro corretto utilizzo. La conoscenza dell'inglese tecnico e dell'informatica, il possesso della patente di guida, la disponibilità a viaggiare, la capacità di comunicare e l'intraprendenza completano questo profilo professionale.

-sbocchi occupazionali:

L'informatore scientifico lavora per le aziende cosmetiche, farmaceutiche, alimentari, di materie plastiche, coloranti, detersivi, colle o operanti in campo ambientale, in generale per tutte le aziende del settore chimico e/o per le riviste specialistiche.

Concorre al funzionamento del corso di Scienze chimiche il Dipartimento di Chimica (referente principale).

## **Art. 2 - Accesso**

Possono accedere al corso di laurea magistrale in Scienze chimiche i laureati della Classe L-27 Scienze e Tecnologie Chimiche e quelli della precedente Classe 21 (classe in Scienze e Tecnologie Chimiche DM 509/99) provenienti da qualunque Ateneo Italiano, cui viene riconosciuto il pieno possesso dei requisiti curriculari.

Possono altresì accedervi i laureati in corsi di laurea di altra classe di qualunque Ateneo italiano, nonché coloro in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, purché in possesso di adeguati requisiti curriculari.

I requisiti curriculari richiesti per l'ammissione sono quelli propri dei laureati delle classi L-27; in particolare l'accesso alla laurea magistrale comporta il possesso di almeno 20 CFU nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche, e di almeno 70 CFU nei settori scientifico-disciplinari negli ambiti caratterizzanti della Tabella della classe L-27:

- discipline chimico-analitiche e ambientali CHIM/01 e CHIM/12
- discipline chimico-inorganiche e chimico-fisiche CHIM/03 e CHIM/02
- discipline chimico-industriali e tecnologiche CHIM/04, CHIM/05, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/25
- discipline chimico-organiche e biochimiche CHIM/06, BIO/10, BIO/11 e BIO/12

In ogni caso l'ammissione al corso di studio richiede la verifica dell'adeguatezza della preparazione personale del candidato, che avviene attraverso un colloquio davanti ad una Commissione composta da almeno tre docenti del corso di laurea, nominata dal Collegio Didattico.

La prova di verifica dell'adeguatezza della preparazione dei candidati è selettiva anche nel caso in cui i requisiti curriculari sopraelencati siano soddisfatti. Ulteriori informazioni e dettagli sulle modalità di valutazione e sulla tempistica dei colloqui di ammissione verranno di anno in anno specificati nel Manifesto degli Studi.

## **Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea**

La durata normale del corso di laurea magistrale in Scienze Chimiche è di due anni. Per il conseguimento della laurea lo studente deve acquisire 120 crediti formativi (CFU). L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in CFU, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento Didattico d'Ateneo.

I CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono ciascuno ad un carico standard di 25 ore di attività, comprendenti:

- 8 ore di lezioni frontali con annesse 17 ore di studio individuale;
- 16 ore di laboratorio e/o esercitazioni con 9 ore di studio personale;
- 25 ore di attività formative connesse con la tesi di laurea.

L'acquisizione dei crediti formativi avviene mediante: lezioni frontali, esercitazioni, laboratori e tesi di laurea svolta di norma presso i Dipartimenti Chimici dell'USM.

I tre CFU attribuiti alle ulteriori conoscenze linguistiche sono dedicati all'acquisizione di abilità nella comunicazione scientifica in lingua inglese. Le modalità di accertamento delle conoscenze linguistiche saranno descritte nel Manifesto degli studi.

Gli insegnamenti sono prevalentemente monodisciplinari, con la possibilità di alcuni corsi integrati.

L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascun insegnamento, anche nel caso di insegnamenti articolati in più moduli, è subordinata al superamento della relativa prova d'esame, che dà luogo a votazione in trentesimi. L'acquisizione dei crediti verrà agevolata da un'opportuna scansione temporale delle relative prove d'esame e di verifica e dall'offerta di un congruo numero di appelli di esame.

Per insegnamenti particolarmente seguiti e per garantire un più adeguato rapporto studenti/docente, possono eventualmente essere previste iterazioni. La relativa proposta è avanzata dal Collegio Didattico ed è deliberata dal Consiglio di Dipartimento.

L'insegnamento potrà venire impartito anche per moduli per un numero totale di 11 esami.

Nel caso di insegnamenti articolati in moduli svolti da docenti diversi deve essere comunque individuato tra loro il docente responsabile dell'insegnamento al quale compete, d'intesa con gli altri docenti interessati, il coordinamento delle modalità di verifica del profitto e delle relative registrazioni.

Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, si prevede che alcuni dei corsi vengano tenuti in inglese.

Nel corso del primo anno lo studente presenta il piano degli studi, che prevede la scelta:

- degli insegnamenti caratterizzanti per un totale di 54 CFU: tra questi dovrà indicare due corsi da 9 CFU, i restanti 36 CFU devono essere scelti in modo che:
  - almeno 6 CFU appartengano alle discipline chimico-analitiche e ambientali: CHIM/01 e CHIM/12;
  - almeno 6 CFU appartengano alle discipline chimico-organiche: CHIM/06, CHIM-10, CHIM-11;
  - almeno 12 CFU appartengano all'ambito disciplinare discipline chimico-inorganiche e chimico-fisiche CHIM/03 e CHIM/02;
  - non più di 6 CFU appartengano all'ambito disciplinare discipline chimiche industriali CHIM/04 e CHIM/05, ING-IND 21, ING-IND/22, ING-IND/25;
- degli insegnamenti affini e integrativi per un totale di 12 CFU, scegliendoli tra quelli proposti nel piano didattico;
- degli insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 12 CFU, scegliendoli in piena libertà tra tutti gli insegnamenti attivati, proposti dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo.

#### **Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti**

Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea magistrale in Scienze chimiche, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

<b>Insegnamenti caratterizzanti per la scelta guidata da 9 CFU</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
Chimica Fisica A/ Physical Chemistry A	CHIM/02	9

Chimica Fisica B/ Physical Chemistry B	CHIM/02	9
Chimica Inorganica A/ Inorganic Chemistry A	CHIM/03	9
Chimica Inorganica B/ Inorganic Chemistry B	CHIM/03	9
Chimica Organica A/ Organic Chemistry A	CHIM/06	9
Chimica Organica B/ Organic Chemistry B	CHIM/06	9
<b>Insegnamenti caratterizzanti e affini o integrativi per la scelta guidata da 6 CFU</b>		
Biologia strutturale e Enzimologia/ Structural Biology and Enzymology	BIO/10	6
Metodologie analitiche per l'ambiente e il degrado ambientale dei beni culturali/ Analytical Methods for Environment and Environmental Impact on Cultural Heritage	CHIM/01	6
Analisi chimiche ambientali / Analytical Chemistry applied to Environmental Analysis	CHIM/01	6
Chimica elettroanalitica avanzata/ Advanced Electroanalytical Chemistry	CHIM/01	6
Fotoluminescenza e risonanze magnetiche: applicazioni in chimica inorganica e metallorganica/ Photoluminescence and Magnetic Resonance: Applications in Inorganic and Metallorganic Chemistry	CHIM/01	6
Chimica teorica/ Theoretical Chemistry	CHIM/02	6
Chimica quantistica /Quantum Chemistry	CHIM/02	6
Metodi chimico-fisici di indagine applicati a sistemi molecolari e nanostrutturati / Chemical Physics Methods for the Investigation of Molecular and Nanostructured Systems	CHIM/02	6
Cristallochimica/ Crystal Chemistry	CHIM/02	6
Chimica Fisica dello stato solido e delle superfici/ Physical Chemistry of Solids and Surfaces	CHIM/02	6
Catalisi eterogenea / Heterogeneous Catalysis	CHIM/02	6
Complementi di Chimica Fisica/Complementary Topics in Physical Chemistry	CHIM/02	6
Chimica Fisica dei sistemi dispersi e delle interfaci/Physical Chemistry of Disperse Systems and of Interfaces	CHIM/02	6
Fotochimica/Photochemistry	CHIM/02	6
Elettrochimica / Electrochemistry	CHIM/02	6
Elettrochimica per l'ambiente/Environmental Electrochemistry	CHIM/02	6
Tecnologie elettrochimiche / Electrochemical Technologies	CHIM/02	6
Chimica Fisica delle formulazioni/Physical Chemistry of Formulations	CHIM/02	6
Modellistica molecolare applicata a biomolecole/Simulation modeling of biomolecules	CHIM/02	6
Processi catalitici. /Catalytic Processes	CHIM/02	6
Chimica Bioinorganica/Bioinorganic Chemistry	CHIM/03	6
Stereochimica Inorganica/Inorganic Stereochemistry	CHIM/03	6
Chimica Metallorganica/Metallorganic Chemistry	CHIM/03	6
Chimica Inorganica avanzata / Advanced Inorganic Chemistry	CHIM/03	6
Chimica dello stato solido/Solid State Chemistry	CHIM/03	6
Cristallochimica Inorganica/Inorganic Crystal Chemistry	CHIM/03	6
Strutturistica Chimica/Structural Chemistry	CHIM/03	6
Catalisi omogenea/Homogeneous catalysis	CHIM/03	6
Chimica supramolecolare / Supramolecular Chemistry	CHIM/03	6
Nanotecnologie dei materiali inorganici/Nanotechnology of Inorganic	CHIM/03	6

Materials		
Nanosistemi per applicazioni biomedicali / Nanosystems for biomedical applications	CHIM/03	6
Sintesi e applicazioni di materiali inorganici / Synthesis and Applications of Inorganic Materials	CHIM/03	6
Nanoparticelle: chimica e applicazioni / Nanoparticles: Chemistry and Applications	CHIM/06	6
Chimica Bioorganica/Bioorganic Chemistry	CHIM/06	6
Metodologie avanzate di Sintesi Organica/Advanced Methods in Organic Synthesis	CHIM/06	6
Stereochimica organica /Organic stereochemistry	CHIM/06	6
Chimica macromolecolare / Polymer Chemistry	CHIM/04	6
Aree emergenti della Chimica Organica/Emerging Areas in Organic Chemistry	CHIM/06	6
Metodologie catalitiche per la sintesi Organica/Catalytic Methodologies in Organic Synthesis	CHIM/06	6
Chimica dei composti eterociclici / Chemistry of Heterocyclic Compounds	CHIM/06	6
Chimica delle sostanze organiche naturali / Chemistry of Natural Products	CHIM/06	6
Banche dati ed elementi di chemoinformatica / Databases and Chemoinformatics	CHIM/06	6
Metodi Fisici avanzati in Chimica Organica/Advanced Physical Methods in Organic Chemistry	CHIM/06	6
Sintesi e tecniche speciali organiche / Synthesis and Advanced Technologies in Organic Chemistry	CHIM/06	6
Chimica farmaceutica/Medicinal Chemistry	CHIM/08	6
Sicurezza nell'ambiente di lavoro/Chemical Safety	IUS/07	6
Informatica /Information Technology	INF/01	6
Programming C	INF/01	6
Bionanotecnologie/Bionanotechnology	FIS/03	6
Metodi matematici applicati alla chimica/Mathematical Methods for Chemistry	MAT/01-09	6
Brevetti e gestione dell'innovazione/Patents and Management of Innovation	SECS-P/07	6
Economics and Management/Economics and Management	SECS-P/08	6
LCA (Life Cycle Assessment) di prodotti e processi / Recycle and Life Cycle Assessment (LCA) of polymeric materials products and processes	CHIM/04	6
Chimica macromolecolare /Polymer Chemistry	CHIM/04	6
Controllo ambientale e sostenibilità /Environmental Control and Sustainability Management	CHIM/12	6
Chimica dell'ambiente / Environmental Chemistry	CHIM/12	6

Alcuni insegnamenti potranno essere erogati in lingua inglese e/o in italiano secondo quanto riportato nel Manifesto degli studi.

Il Manifesto degli studi riporterà l'elenco degli insegnamenti caratterizzanti e affini o integrativi attivati annualmente, previa approvazione del Collegio Didattico e del Dipartimento di Chimica. Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Consiglio del Dipartimento, approvata dal Senato Accademico. In casi eccezionali e motivati, eventuali insegnamenti aggiuntivi possono essere inseriti direttamente nel Manifesto degli studi.

La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, le eventuali mutazioni e le propedeuticità sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale w4, nel Manifesto degli studi e nella Guida ai corsi di studio predisposta dalle competenti strutture dipartimentali. In tale guida sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.

#### Art.5 - Piano didattico

Il piano didattico indica tutte le attività formative previste per il conseguimento della laurea magistrale in Scienze Chimiche specificando se sono caratterizzanti o affini o integrative; ne indica inoltre gli ambiti disciplinari previsti dall'ordinamento.

#### ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI A SCELTA GUIDATA

Lo studente deve acquisire 54 CFU scegliendo 2 insegnamenti da 9 CFU; i restanti 36 CFU devono comprendere almeno 6 CFU in ciascuno dei due ambiti: discipline chimico-analitiche e ambientali e discipline chimico-organiche, almeno 12 CFU nell'ambito discipline chimico-inorganiche e chimico-fisiche, non più di 6 CFU nell'ambito discipline chimiche industriali.

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	SSD	CFU	N° esami
Discipline chimiche analitiche e ambientali	Metodologie analitiche per l'ambiente e il degrado ambientale dei beni culturali / Analytical Methods for Environment and Environmental Impact on Cultural Heritage	CHIM/01	6	1
	Analisi chimiche ambientali / Analytical Chemistry applied to Environmental Analysis	CHIM/01	6	1
	Chimica elettroanalitica avanzata / Advanced Electroanalytical Chemistry	CHIM/01	6	1
	Fotoluminescenza e risonanze magnetiche: applicazioni in chimica inorganica e metallorganica / Photoluminescence and Magnetic Resonance: Applications in Inorganic and Metallorganic Chemistry	CHIM/01	6	1
	Chimica dell'ambiente / Environmental Chemistry	CHIM/12	6	1
	Controllo ambientale e sostenibilità / Environmental Control and Sustainability Management	CHIM/12	6	1
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Chimica Fisica A/Physical Chemistry A	CHIM/02	9	1
	Chimica Fisica B/Physical Chemistry B	CHIM/02	9	1
	Chimica Inorganica A/Inorganic Chemistry A	CHIM/03	9	1
	Chimica Inorganica B/Inorganic Chemistry B	CHIM/03	9	1
	Chimica quantistica / Quantum Chemistry	CHIM/02	6	1



Chimica teorica/Theoretical Chemistry	CHIM/02	6	1
Cristallochimica/Crystal Chemistry	CHIM/02	6	1
Chimica Fisica dello stato solido e delle superfici/Physical Chemistry of Solids and Surfaces	CHIM/02	6	1
Complementi di Chimica Fisica/Complementary Topics in Physical Chemistry	CHIM/02	6	1
Chimica Fisica dei sistemi dispersi e delle interfaci/Physical Chemistry of Disperse Systems and of Interfaces	CHIM/02	6	1
Fotochimica/Photochemistry	CHIM/02	6	1
Elettrochimica /Electrochemistry	CHIM/02	6	1
Tecnologie elettrochimiche /electrochemical Technologies	CHIM/02	6	1
Elettrochimica per l'ambiente/Environmental Electrochemistry	CHIM/02	6	1
Chimica Fisica delle formulazioni/Physical Chemistry of Formulations	CHIM/02	6	1
Modellistica molecolare applicata a biomolecole/Simulation modeling of biomolecules	CHIM/02	6	1
Metodi chimico-fisici di indagine applicati a sistemi molecolari e nanostrutturati / Chemical Physics Methods for the Investigation of Molecular and Nanostructured Systems	CHIM/02	6	1
Processi catalitici. /Catalytic Processes	CHIM/02	6	1
Catalisi eterogenea / Heterogeneous Catalysis	CHIM/02	6	1
Chimica Bioinorganica/Bioinorganic Chemistry	CHIM/03	6	1
Chimica Inorganica avanzata / Advanced Inorganic Chemistry	CHIM/03	6	1
Stereochimica Inorganica/Inorganic Stereochemistry	CHIM/03	6	1
Chimica Metallorganica/Metallorganic Chemistry	CHIM/03	6	1
Sintesi e applicazioni di materiali inorganici /Synthesis and Applications of Inorganic Materials	CHIM/03	6	1
Cristallochimica Inorganica/Inorganic Crystal Chemistry	CHIM/03	6	1
Chimica dello stato solido/Solid State Chemistry	CHIM/03	6	1
Strutturistica Chimica/Structural Chemistry	CHIM/03	6	1
Catalisi omogenea/Homogeneous Catalysis	CHIM/03	6	1
Chimica supramolecolare / Supramolecular	CHIM/03	6	1

	Chemistry			
	Nanosistemi per applicazioni biomedicali / Nanosystems for biomedical applications	CHIM/03	6	1
	Nanotecnologie dei materiali inorganici/Nanotechnology of Inorganic Materials	CHIM/03	6	1
Discipline chimiche organiche	Chimica Organica A/Organic Chemistry A	CHIM/06	9	1
	Chimica Organica B/Organic Chemistry B	CHIM/06	9	1
	Chimica Bioorganica/Bioorganic Chemistry	CHIM/06	6	1
	Stereochimica organica / Organic stereochemistry	CHIM/06	6	1
	Metodologie avanzate di Sintesi organica/Advanced Methods in Organic Synthesis	CHIM/06	6	1
	Aree emergenti della Chimica organica/Emerging Areas in Organic Chemistry	CHIM/06	6	1
	Metodologie catalitiche per la sintesi Organica/Catalytic Methodologies in Organic Synthesis	CHIM/06	6	1
	Banche dati ed elementi di chemoinformatica /Databases and Chemoinformatics	CHIM/06	6	1
	Chimica delle sostanze organiche naturali / Chemistry/of Natural Products	CHIM/06	6	1
	Chimica dei composti eterociclici / Chemistry of Heterocyclic Compounds	CHIM/06	6	1
	Sintesi e tecniche speciali organiche / Synthesis and Advanced Technologies in Organic Chemistry	CHIM/06	6	1
	Nanoparticelle: chimica e applicazioni / Nanoparticles: Chemistry and Applications	CHIM/06	6	1
	Metodi fisici avanzati in Chimica Organica / Advanced Physical Methods in Organic Chemistry	CHIM/06	6	1
Discipline chimiche industriali	Chimica macromolecolare / Polymer Chemistry	CHIM/04	6	1
	LCA (Life Cycle Assessment) di prodotti e processi / Recycle and Life Cycle Assessment (LCA) of products and processes	CHIM/04	6	1
Discipline biochimiche	Biologia strutturale e enzimologia/Structural Biology and Enzymology	BIO/10	6	1
<b>Totale</b>			<b>54</b>	<b>8</b>
<b>ATTIVITÀ FORMATIVE AFFINI O INTEGRATIVE (2 insegnamenti a scelta tra i seguenti)</b>				
	Chimica farmaceutica/Medicinal Chemistry	CHIM/08	6	1
	Sicurezza nell'ambiente di lavoro/Chemical Safety	IUS/07	6	1
	Metodi matematici applicati alla chimica/Mathematical Methods	MAT/01-09	6	1

for Chemistry			
Brevetti e gestione dell'innovazione/Patents and Management of Innovation	SECS-P/07	6	1
Informatica/Information Technology	INF/01	6	1
Programming C/	INF/01	6	1
Bionanotecnologie/Bionanotechnology	FIS/03	6	1
Economia e gestione delle imprese /Economics and Management/	SECS-P/08	6	1
<b>Totale</b>		<b>12</b>	<b>2</b>
<b>ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE</b>			
A scelta dello studente		12	1
Laboratorio di tesi con prova finale		39	
Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche (Inglese)	3	
<b>Totale per il conseguimento del titolo</b>		<b>120</b>	<b>11</b>

I vari insegnamenti e le altre attività formative possono essere attivati direttamente o eventualmente mutuati o sottoscritti da altri corsi di laurea dell'Ateneo.

#### **Prova finale**

La laurea magistrale in Scienze chimiche si consegue a seguito del superamento di una prova finale, che consiste nella presentazione e discussione della tesi di laurea di cui al punto seguente. E' propedeutico alla prova finale un periodo di attività di ricerca inerente argomenti coerenti con il percorso formativo della laurea magistrale da svolgersi sotto la guida di un relatore. Con questa attività lo studente predispone una tesi di laurea a carattere teorico e/o sperimentale che porti un contributo originale alle conoscenze scientifiche in campo chimico.

Nel Manifesto degli Studi saranno disciplinate le modalità di organizzazione della prova finale, le procedure per l'attribuzione degli argomenti delle tesi, le modalità di designazione dei docenti relatori e correlatori e i criteri di valutazione.

Per essere ammesso alla prova finale, che comporta l'acquisizione di 39 crediti, lo studente deve aver conseguito 81 crediti, comprensivi di quelli previsti per le ulteriori conoscenze linguistiche.

#### **Modalità di riconoscimento di crediti**

Per il riconoscimento dei CFU nei casi di trasferimento da altro Ateneo o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo. Il Collegio Didattico delibera caso per caso se debbano essere previste o meno forme di verifica di CFU acquisiti ed eventuali esami integrativi.

Per il riconoscimento delle attività di studio svolte all'estero e dei relativi CFU, si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo.

Il numero massimo di crediti individualmente riconoscibili, ai sensi dell'art. 5, comma 7, del DM 270/2004, per conoscenze e abilità professionali certificate, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso, è quantificato in un massimo di 10 CFU.

### **Art.6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità**

La responsabilità del presente corso di studio ricade sul Dipartimento di Chimica (referente principale).

La gestione collegiale e ordinaria delle attività didattiche e formative del corso è delegata a un Collegio didattico, che opera nell'ambito del predetto Dipartimento ed è composto da tutti i professori e i ricercatori che prestano attività didattica per il corso, indipendentemente dal

Dipartimento al quale appartengono, e dai rappresentanti degli studenti presenti nel Consiglio dello stesso Dipartimento in relazione al corso di studio di pertinenza. Al collegio spetta altresì la facoltà di avanzare nelle materie di pertinenza richieste e proposte ai Consigli dei Dipartimenti di riferimento.

A capo del Collegio vi è il Presidente, designato dallo stesso Collegio, di norma tra i professori appartenenti al Dipartimento referente principale, che ha il compito di monitorare lo svolgimento delle attività didattiche gestite dal Collegio e verificare il pieno assolvimento degli impegni di competenza dei singoli docenti.

Il funzionamento del Collegio è disciplinato dal Regolamento del Dipartimento referente principale.

Il coordinamento e la razionalizzazione delle attività didattiche e formative del corso sono rimesse al Comitato di direzione della Facoltà di Scienze e tecnologie, alla quale il Dipartimento di riferimento del corso è raccordato. Il predetto Comitato è anche investito del compito di accertare l'andamento del corso e di verificare l'efficacia e la piena utilizzazione delle risorse di docenza a disposizione dei Dipartimenti interessati.

In conformità al modello delineato dal Presidio di Qualità di Ateneo ai fini della messa in opera del Sistema di Gestione della Qualità, è stato nominato un Referente AQ incaricato di diffondere la cultura della qualità nel corso di studio, supportare il Presidente del Collegio nello svolgimento dei processi di AQ e, fungendo da collegamento tra il CdS e il PQA, favorire flussi informativi appropriati.

Il Referente AQ partecipa attivamente alle attività di autovalutazione del CdS (monitoraggio e riesame) come componente del Gruppo di Riesame; il Gruppo di Riesame è presieduto dal Presidente del Collegio e vede la partecipazione di almeno un rappresentante degli studenti, oltre ad altre figure individuate all'interno del Collegio. Inoltre il Referente AQ supporta il PQA nella complessa attività di comunicazione e di sensibilizzazione circa le Politiche della Qualità d'Ateneo.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ si relaziona con la Commissione Paritetica docenti-studenti competente per il Corso di Studio.

I soggetti che a vario titolo si occupano della Assicurazione della Qualità si riuniscono e operano tenendo conto delle scadenze stabilite dall'Ateneo (attivazione annuale del CdS, redazione del Rapporto di Riesame, compilazione Scheda SUA-CdS). I tempi di attuazione delle iniziative di miglioramento dipendono da situazioni contingenti quali la tipologia delle iniziative e la disponibilità di risorse e sono, pertanto, suscettibili di variazione nell'ambito delle scadenze stabilite dagli organi di governo dell'Ateneo.