

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-54 Scienze chimiche
Nome del corso	Chimica adeguamento di Chimica (codice 1002583)
Nome inglese del corso	Chemistry
Codice interno all'ateneo del corso	CM1
Il corso è	trasformazione di Chimica e compatibilità ambientale (VENEZIA) (cod 12947)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/04/2008
Data di approvazione del senato accademico	24/04/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	28/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	14/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.unive.it/ls-chim">http://www.unive.it/ls-chim</a>
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

### Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe LM-54

Il fatto che il Corso di Laurea Magistrale in Chimica venga istituito nella Classe LM-54 non necessita di alcuna motivazione in quanto non è altro che la trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Chimica e Compatibilità Ambientale collocato nella classe 82/S (DM 509). A partire dal prossimo anno, nella stessa Classe (LM-54) verrà istituito a Venezia anche il Corso di Laurea in Scienze Chimiche per la Conservazione e Restauro (proveniente dalla Classe 62/S) e Scienza dei Materiali (proveniente dalla Classe 61/S).

Le differenze con questi Corsi di Laurea, oltre che per il notevolissimo numero di CFU (più di 90), sono però principalmente di ordine culturale dato che il laureato magistrale in Chimica avrà competenze nettamente differenziate dagli altri e cioè sarà in possesso di approfondite conoscenze di chimica di base, avrà ottime capacità di impostare e condurre una ricerca scientifica nell'area chimica e potrà essere inserito nelle molteplici attività dell'industria e dei servizi in modo da rispondere alle esigenze delle industrie chimiche e dei numerosi laboratori di analisi e di controllo ambientale del territorio.

I criteri qualitativi utilizzati per la trasformazione del corso, come l'inserimento di elementi di attrazione culturale, dovrebbero portare ad un aumento del numero di studenti.

### Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica non è altro che la trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Chimica e Compatibilità Ambientale collocato nella classe 82/S (DM 509).

La progettazione del nuovo corso di laurea magistrale è stata guidata dai seguenti obiettivi, che ne rappresentano anche i punti di forza:

- ° riduzione delle prove di esame;
- ° aggiornamento dell'offerta formativa;
- ° aumento dell'attrattività del Corso di Laurea.

La riduzione delle prove d'esame, resasi necessaria dal dettato ministeriale, ha comportato un accorpamento di due insegnamenti afferenti al medesimo SSD e la soppressione di un insegnamento ritenuto in dissintonia con il percorso culturale del CdL, migliorando l'architettura complessiva e rendendo più facile la conclusione degli studi nei tempi previsti. Un ulteriore sforzo sarà inoltre dedicato alla verifica del contenuto dei corsi. Ne è scaturito un percorso didattico più interessante e di stimolo per un maggior numero di studenti.

In questo senso si sono ulteriormente evidenziati i concetti di "compatibilità ambientale" che hanno caratterizzato sin dalla sua creazione il corso di laurea magistrale. L'inserimento di alcuni nuovi corsi dai contenuti aggiornati e innovativi, spesso riguardanti scoperte chimiche recenti, dovrebbe caratterizzare in senso moderno il CdL. A renderlo attrattivo per gli studenti dovrebbero concorrere inoltre i corsi di Chimica Eco-Compatibile e l'offerta di interessanti corsi con contenuti di "Chimica Verde".

### Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione è corretta e appare coerente con gli obiettivi e gli sbocchi occupazionali dichiarati; la presentazione dell'offerta formativa è completa.

I corsi di studio appaiono congrui e compatibili con il numero dei docenti dichiarato dalla Facoltà e le strutture disponibili, anche se non è ancora possibile dare un giudizio sulla copertura dei settori scientifico-disciplinari e dell'articolazione dei crediti.

### Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

I contatti avuti con responsabili del mondo del lavoro, in particolare Confindustria del Veneto, Unione Industriali e Federchimica (nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche, riunione sul tema "Chimica e Industria Chimica).

Fabbisogni formativi e opportunità di occupazione", Milano, 3 luglio 2007), hanno evidenziato non solo la forte richiesta di laureati in Chimica, ma soprattutto la necessità di inserire nel processo produttivo e commerciale un laureato con conoscenze e competenze a livello superiore. L'inserimento della nostra industria chimica del Nordest e dei nostri laboratori di analisi e controllo in un contesto di competizione internazionale li porta sempre più verso prodotti e servizi con alti contenuti tecnologici e di innovazione. Durante l'incontro del 14 gennaio 2008 è stata infatti apprezzata dai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e dell'Unione Industriali la concretezza della proposta formativa e la capacità di adeguarsi ai rapidi cambiamenti della società e del mondo del lavoro, come riportato nel relativo verbale.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- \* avere una solida preparazione culturale nei diversi settori della chimica che caratterizzano la classe;
- \* avere un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- \* avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- \* essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- \* essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo elevata responsabilità di progetti e strutture.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe svolgeranno attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; potranno inoltre esercitare attività professionale e funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, progettazione, sintesi e caratterizzazione dei nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente, dell'energia, della sicurezza, dei beni culturali e della pubblica amministrazione, applicando in autonomia le metodiche disciplinari di indagine acquisite.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- \* comprendono l'approfondimento della formazione chimica nei settori della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica;
- \* l'acquisizione di tecniche utili per la comprensione di fenomeni a livello molecolare;
- \* il conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico ambito della chimica o della biochimica;
- \* prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio per un congruo numero di crediti;
- \* comprendono attività formative volte all'acquisizione delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà;
- \* possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea Magistrale, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di laurea magistrale in Chimica di Venezia dà ampio spazio alle scienze chimiche di base, sia teoriche che sperimentali (CHIM/01; CHIM/02; CHIM/03; CHIM/06), per un totale di più del 50% dei CFU complessivi, in modo da formare una figura di chimico completa ed altamente qualificata. Particolare attenzione viene dedicata alle problematiche connesse al concetto di Chimica eco-compatibile, prevedendo insegnamenti relativi alle seguenti tematiche: Sintesi organiche eco-compatibili, Chimica analitica degli inquinanti, Chimica tossicologica, Procedure di Valutazione di impatto ambientale, che consentono di fornire al laureato magistrale di Venezia un'approfondita conoscenza e un'adeguata coscienza ambientale, particolarmente sentita in questo territorio.

Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica intende sviluppare la capacità di elaborare e applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca scientifica pura o applicata. I laureati magistrali dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze per risolvere problemi chimici complessi e di formulare giudizi o proposte su argomenti chimici. Dovranno essere in grado di progettare e studiare una nuova reazione chimica, di realizzare la sintesi di un nuovo composto o di un nuovo materiale, di mettere a punto metodi analitici innovativi e complessi anche mediante tecniche accoppiate, di applicare le conoscenze nei differenti campi industriali e merceologici, di travasare concetti e conoscenze, di mettere in atto iniziative atte alla salvaguardia della salute e dell'ambiente.

I laureati magistrali dovranno padroneggiare i concetti chimici ed usare con competenza e efficacia il linguaggio scientifico per comunicare i risultati e le idee sia a specialisti che a neofiti. Inoltre, dovranno conoscere i principi della chimica eco-compatibile e saperli applicare a processi chimici di produzione, sia di prodotti di base che specifici, con alto contenuto di innovazione. La stretta relazione tra le proprietà chimiche dei composti e il loro impatto ambientale dovrà costituire una parte fondamentale delle loro conoscenze finali. Saranno infine stimolati ad un continuo studio per l'accrescimento delle conoscenze e l'aggiornamento culturale e professionale.

Il percorso formativo contempla, nel primo anno, un approfondimento dei vari aspetti della Chimica Inorganica, Organica, Analitica e Chimica Fisica, con adeguati laboratori sperimentali rivolti soprattutto alla conoscenza e all'uso di strumenti chimici. Nel secondo anno gli studenti completano la loro formazione frequentando dei corsi caratterizzanti di indirizzo chimico-ecocompatibile e svolgendo un tirocinio che porterà alla tesi di laurea. Ciò permetterà allo studente di padroneggiare i concetti teorici e sperimentali della Chimica e di apprendere e sviluppare i metodi della ricerca scientifica.

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

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

Il laureato dovrà acquisire un'approfondita conoscenza dei concetti chimici in tutte le aree chimiche fondamentali (Chimica Inorganica, Chimica Organica, Chimica Analitica e Chimica Fisica) ad un livello tale da permettergli di sviluppare idee originali in un contesto di ricerca scientifica. In particolare, dovrà conoscere le strutture di atomi e molecole, i principi della spettroscopia e le sue applicazioni, le leggi che governano le reazioni chimiche organiche ed inorganiche, le proprietà dello stato solido e delle superfici, nonché i più avanzati metodi analitici. Tali conoscenze verranno conseguite mediante lezioni frontali, esercitazioni in aula, sperimentazioni di laboratorio, casi studio, studio individuale guidato ed indipendente, attività di tutorato, costante interazione con i docenti. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene attraverso eventuali prove intermedie e, a fine corso, mediante prove scritte e/o orali integrate da relazioni di laboratorio, nel caso di corsi che lo prevedano.

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

La conoscenza e la comprensione degli argomenti dei corsi viene adeguatamente incrementata attraverso la frequenza di un elevato numero di laboratori sperimentali, previsto dal percorso formativo, percorso che infine termina con un periodo di tesi sperimentale, fortemente orientato al problem solving, della durata di parecchi mesi in un laboratorio di ricerca della Facoltà o in un laboratorio esterno. Questo elevato numero di laboratori sperimentali consente allo studente di mettere in pratica quanto appreso nei corsi teorici e di entrare in possesso della necessaria padronanza delle problematiche legate ad una corretta gestione di un laboratorio di ricerca.

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

L'acquisita autosufficienza di giudizio e di analisi e la buona capacità manageriale che derivano dal lavoro effettuato durante il periodo di tesi permettono al laureato magistrale, una volta inserito nel mondo produttivo, di guidare gruppi di ricerca multidisciplinari e di ideare, proporre, seguire e portare a termine autonomi progetti di ricerca. Logica conseguenza di ciò è la prosecuzione della preparazione scientifica attraverso un Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche che può aprire le porte ad una possibile carriera universitaria o alla conduzione di progetti di ricerca di largo respiro.

#### *Abilità comunicative (communication skills)*

Il fatto che molti insegnamenti prevedano esami orali consente agli studenti di migliorare le loro capacità comunicative abituantoli a sostenere proficuamente discussioni tecnico-scientifiche (anche usando la lingua inglese) con altri laureati o non laureati. Nei corsi di laboratorio è inoltre necessario che gli studenti preparino e presentino, in un italiano corretto, una relazione cartacea o digitale di ciascuna delle esperienze svolte in modo da sviluppare un'adeguata capacità di comunicazione anche in forma scritta. E' inoltre previsto, specialmente nel periodo di tesi, che lo studente svolga attività seminariali che lo mettono in condizione di acquisire una maggior facilità di comunicazione nei confronti di una platea di ascoltatori e quindi di parlare in pubblico. La discussione della tesi è infine il momento culminante per mettere alla prova la reale acquisizione delle necessarie capacità comunicative.

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

Il laureato magistrale dovrà aver acquisito una piena padronanza del linguaggio scientifico e di quello chimico in particolare, una autonomia culturale che gli permetta di saper scegliere fra le differenti opportunità cogliendone i punti di forza e di debolezza. Sarà consapevolmente decidere se sviluppare ulteriormente le sue conoscenze nel Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche o se impegnarsi in maniera autorevole in una attività lavorativa.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

Per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Chimica occorre essere in possesso di una laurea triennale in Chimica, rilasciata da un'Università italiana, o di un equivalente titolo conseguito in Italia o all'estero. Al Corso di Laurea si potrà accedere da altre lauree previa valutazione da parte del Collegio Didattico della congruità dei crediti acquisiti, secondo i requisiti curriculari minimi riportati nel regolamento didattico del corso di studio. In ogni caso, le conoscenze e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente saranno verificate con modalità e procedure definite nel regolamento didattico del corso di studio.

### **Caratteristiche della prova finale**

La Prova Finale consiste nella presentazione e discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i ed avente per oggetto tutta l'attività svolta e documentata dal candidato nei periodi sia di internato di tesi per la prova finale, sia di tirocinio formativo e di orientamento, svolti presso laboratori di ricerca dell'Università e/o esterni. Le modalità di svolgimento della prova finale saranno specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Il laureato magistrale in Chimica di Venezia avrà le conoscenze per inserirsi nel mondo produttivo in tutte le attività dell'industria chimica e manifatturiera in genere e dei vari laboratori di analisi e di controllo. Le sue capacità gli consentono l'inserimento in attività di ricerca, direzione e controllo; di messa a punto di nuovi metodi di analisi, di gestione di complesse apparecchiature, di organizzazione e di gestione dei processi produttivi. Il laureato magistrale dovrebbe altresì potersi inserire nella progettazione e nella sintesi di nuove molecole, di nuovi farmaci e di nuovi materiali.

La solida formazione scientifica consente al laureato magistrale di continuare nell'iter universitario accedendo ai corsi di Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche, ai master di secondo livello e ad eventuali scuole di specializzazione attive nel settore.

Il laureato magistrale può inoltre iscriversi all'albo dei Chimici - sez. A, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 37) ed esercitare così la libera professione.

**Il corso prepara alle professioni di**

Chimici

Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati

**Attività formative caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	12 - 20
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	30 - 36
Discipline chimiche organiche	CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	16 - 24

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti****58 - 80****Attività formative affini ed integrative**

settore	CFU
AGR/13 Chimica agraria AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari BIO/07 Ecologia CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) GEO/06 Mineralogia GEO/08 Geochimica e vulcanologia INF/01 Informatica ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente MAT/04 Matematiche complementari MED/44 Medicina del lavoro	12 - 16

**Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)**

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	8 - 12	
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	28	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	4
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

**Totale crediti riservati alle altre attività formative****40 - 44***Note relative alle altre attività**Le attività di prova finale (28 CFU) sono strettamente connesse con lo svolgimento di tirocini formativi e di orientamento, interni o esterni all'università (4 CFU).***CFU totali per il conseguimento del titolo (range 110 - 140)****120**