

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-27 Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso	Chimica adeguamento di Chimica (codice 1002558)
Nome inglese del corso	Chemistry
Codice interno all'ateneo del corso	CT1
Il corso è	trasformazione di Chimica (VENEZIA) (cod 34702)
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	http://www.unive.it/It-chim
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-27

L'istituzione del Corso di Laurea in Chimica è prevista nella Classe L-27, all'interno della quale sono presenti anche i Corsi di Laurea in Chimica Industriale e in Scienza dei Materiali, dai quali il CdL in Chimica si differenzia fortemente, come dimostrato dalla differenza in termini di crediti (rispettivamente di circa 60 e 100 CFU). Tali differenze sono riscontrabili nelle diverse caratteristiche dei laureati in Chimica, Chimica Industriale e Scienza dei Materiali. Il laureato in Chimica è, fondamentalmente, un laureato di "laboratorio", sia che si occupi con competenza di analisi strumentali qualitative e quantitative, sia che si occupi di sintesi e preparazione di composti inorganici o organici. Dovrà cioè saper operare in laboratori privati di analisi e di consulenza e in laboratori di controllo all'interno delle industrie. La necessità di offrire al mercato del lavoro un laureato maggiormente perfezionato negli aspetti fondamentali della chimica (generali ed inorganici, organici, analitici e chimico-fisici) e nelle sue applicazioni di laboratorio è dettata dalla richiesta sempre crescente di competenze nel settore chimico (laboratori di analisi e di controllo, sia in industrie di chimica fine e di trasformazione, sia in enti esterni). Ulteriore obiettivo è quello di fornire al laureato triennale le necessarie basi per un suo proseguimento degli studi nella laurea magistrale.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Laurea in Chimica è stato istituito nell'A.A. 2000/2001 a seguito della trasformazione del corrispondente Corso di Diploma. La validità di quella scelta è stata confermata dal fatto che il numero di studenti iscritti è aumentato costantemente con il passare degli anni, anche se il numero dei laureati non ha seguito il medesimo trend. Ciò può essere dovuto al fatto che parte degli studenti si iscrive attirata dal fascino della materia, sottovalutando le reali difficoltà del corso di laurea e con gravi lacune nelle materie matematiche e fisiche, che rivestono un ruolo propedeutico importante nel curriculum chimico. Si è quindi cercato di venire incontro a queste difficoltà istituendo due pre-corsi facoltativi di Matematica e Chimica, che si tengono nella prima quindicina di settembre.

In considerazione di quanto sopra, si è provveduto a ristrutturare il Corso di Laurea in Chimica, transitato dalla ex Classe 21 all'attuale L-27. I punti di forza della proposta possono essere così riassunti:

- ° riduzione del numero di esami;
- ° ricalibrazione del numero di crediti di alcuni insegnamenti;
- ° eliminazione, trasformazione in laboratori, e nuovo inserimento di alcuni corsi.

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.

La Facoltà non ha ridotto l'offerta. Il numero degli studenti appare congruo.

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

I contatti avuti con responsabili di Confindustria del Veneto nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche - Chimica (due conferenze sul tema "La Chimica e la Qualità della Vita" dell'11 maggio 2006 e 16 maggio 2007) hanno evidenziato la forte richiesta di laureati in Chimica nel Nordest, dovuta non solo all'espansione delle attività industriali, ma anche alle numerose e diversificate attività nelle quali il laureato in Chimica può inserirsi. Le indagini di Federchimica (riunione PLS sul tema "Chimica e Industria Chimica. Fabbisogni formativi e opportunità di occupazione", Milano, 3 luglio 2007) hanno evidenziato non solo il facile inserimento nel mondo del lavoro dei

laureati in Chimica negli ultimi anni, ma anche che le previsioni per il futuro mostrano un forte aumento delle richieste di laureati. Da numerosi anni esistono tra i rappresentanti del CdL in Chimica Industriale e le industrie del territorio (ARKEMA, AUSIMONT, BENCKISER, FIAT, ITALCEMENTI, SOLVAY, ecc.) rapporti di collaborazione che hanno consentito ai nostri studenti di poter svolgere il periodo di tirocinio presso le suddette industrie. Infine, la presentazione del CdL ai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto (14 gennaio 2008) ha rilevato un notevole interesse delle parti sociali, soprattutto per la dinamicità della proposta formativa, in grado di adeguarsi ai rapidi cambiamenti della società e dei processi produttivi, 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 40 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 della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * essere in possesso di un'adeguata conoscenza dei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi e di una adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche;
- * possedere gli strumenti metodologici che consentano l'aggiornamento delle proprie conoscenze;
- * possedere gli strumenti adeguati per inquadrare le conoscenze chimiche specifiche nelle loro relazioni con altre discipline scientifiche e tecniche ed acquisire la consapevolezza delle problematiche dello sviluppo sostenibile
- * essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- * essere in possesso di adeguate competenze e di strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- * essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali, anche concorrendo ad attività quali quelle in ambito industriale; nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi; nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente e dell'energia; nella conservazione dei beni culturali, applicando le metodiche disciplinari di indagine acquisite, con autonomia nell'ambito di procedure definite. I laureati della classe potranno svolgere attività adeguate agli specifici ambiti professionali.

Ai fini indicati, gli Atenei attivano uno o più Corsi di Laurea afferenti alla Classe, i cui curricula:

- * comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di sufficienti elementi di base di matematica e di fisica, nonché di fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà;
- * devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, congrue attività di laboratorio, in particolare finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- * prevedono, in relazione a obiettivi specifici del Corso di Laurea, l'approfondimento di tematiche sia di base, quali i fondamenti chimici di fenomeni biologici, sia applicative, quale la connessione prodotto-processo;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;
- * possono includere attività didattiche rivolte in modo specifico ad agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero a favorire il proseguimento degli studi a livello superiore;

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in Chimica di Venezia si caratterizza per un elevato numero di crediti nelle discipline chimiche fondamentali (Chimica Generale ed Inorganica; Chimica Organica; Chimica Fisica; Chimica Analitica) che in totale rappresentano ben oltre il 50% dei crediti complessivi previsti dall'ordinamento. Inoltre, anche nella scelta delle attività affini ed integrative, sono stati privilegiati insegnamenti afferenti ai SSD di area chimica (CHIM), al fine di formare una figura completa di chimico di base dotata di conoscenze che gli consentano di occuparsi di settori oggi particolarmente importanti e che offrono nel territorio numerose possibilità occupazionali, quali quelli degli alimenti e dell'ambiente. Sono stati perciò previsti SSD affini e integrativi relativi a: Chimica degli Alimenti, Chimica e Biotecnologia delle Fermentazioni, Chimica Agraria, Scienze e Tecnologie Alimentari, nonché Ecologia, Tossicologia (Chimica Farmaceutica), Mineralogia, Geochimica e Vulcanologia, Medicina del Lavoro. I laureati triennali dovranno possedere ampie conoscenze chimiche di base e capacità sperimentali che li rendano in grado di usare correntemente il linguaggio chimico in tutte le sue articolazioni e di comprendere un problema chimico, contribuendo alla sua risoluzione in un contesto di lavoro di gruppo. Dovranno inoltre essere in grado di eseguire misure sperimentali, avere la capacità di raccogliere e razionalizzare i relativi dati e conoscere il linguaggio scientifico in maniera sufficiente da permettere una facile comunicazione di risultati, idee e concetti chimici. In particolare, dovranno saper progettare ed eseguire analisi di sostanze pure e di miscele mediante tecniche analitiche avanzate, di controllare un processo per la sintesi di sostanze chimiche e di inserirsi nell'analisi e nella gestione di una reazione chimica. Dovranno inoltre saper operare in un laboratorio di sintesi, di intermedi e di prodotti finali e di caratterizzazione delle loro proprietà. Dovranno saper far uso di sistemi biotecnologici applicati alla chimica; dovranno saper migliorare le proprietà applicative di sostanze chimiche di uso comune (come detersivi, coloranti, adesivi, prodotti per l'edilizia, ecc.); dovranno avere le necessarie conoscenze per effettuare valutazioni ed analisi nel campo della qualità alimentare e della protezione dell'ambiente. Il controllo delle materie prime in entrata e delle sostanze prodotte in un laboratorio o in un'industria chimica dovrà infine costituire una specifica capacità del laureato in Chimica.

Il percorso formativo si concretizza, nel primo anno, impartendo insegnamenti di base, sia di Matematica e Fisica, che di Chimica Generale e Chimica Organica. Esercitazioni numeriche e sperimentali permetteranno di approfondire i concetti di base. Nel secondo anno la preparazione è orientata ad un allargamento delle conoscenze della Chimica,

approfondendo i corsi di base di Chimica ed iniziando anche i corsi caratterizzanti di Chimica Fisica, Chimica Inorganica, Chimica Analitica e Biochimica. La frequenza a numerosi laboratori sperimentali permetterà agli studenti di apprendere le modalità operative della sperimentazione chimica. Nel terzo anno verranno impartiti, accanto ai corsi caratterizzanti di Chimica, anche corsi affini ed integrativi, per completare la preparazione degli studenti, che potranno sostenere l'esame finale. Il Corso di Laurea prevede anche, in questo terzo anno, alcuni corsi a scelta degli studenti ed un tirocinio sperimentale che, accanto ai laboratori chimici, permetterà allo studente di acquisire una buona formazione sia teorica che sperimentale nell'ambito chimico.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato in Chimica dovrà acquisire, accanto ad una preparazione di base in matematica e fisica, i concetti fondamentali, sia teorici che sperimentali, delle discipline chimiche. In particolare, dovrà conoscere la struttura di atomi e molecole, le sostanze chimiche ed i principi che ne regolano le trasformazioni (reazioni chimiche), le relazioni tra struttura e reattività delle sostanze stesse e i principali metodi di analisi. 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)

L'elevato numero di laboratori sperimentali previsto nell'ordinamento del Corso di Laurea consente allo studente di mettere in pratica quanto appreso nei corsi teorici e di entrare in possesso della necessaria dimestichezza nel risolvere problemi pratici e della indispensabile manualità, entrambe di fondamentale importanza per un approccio professionale al lavoro. Le conoscenze acquisite possono inoltre essere utilizzate con successo dal laureato in Chimica nella gestione e conduzione di apparecchiature e strumenti scientifici, anche di elevata complessità. Al termine del ciclo di studio è infine prevista un'attività di tirocinio legata alla prova finale da svolgersi presso un laboratorio di ricerca interno alla Facoltà o presso un'impresa o ente esterno, attività nella quale gli studenti dovranno confrontarsi con specifici problemi del mondo reale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato acquisirà una sufficiente conoscenza non solo delle leggi della Chimica e delle proprietà delle sostanze e quindi dei loro possibili usi, ma anche della tossicità delle sostanze stesse e delle norme di sicurezza in laboratorio. Ciò fornirà al laureato una sufficiente capacità critica sulla pericolosità delle sostanze chimiche per la salute dell'uomo e per l'ambiente. I programmi di alcuni corsi saranno orientati a sensibilizzare il laureato verso le problematiche dello sviluppo sostenibile. L'autonomia di giudizio acquisita consentirà al laureato di interpretare i dati sperimentali e di risolvere, conseguentemente, alcuni dei problemi pratici che gli si dovessero presentare.

Abilità comunicative (communication skills)

Alla fine del percorso formativo, il laureato avrà acquisito le basi del linguaggio scientifico (prevalentemente linguaggio chimico) che gli permetteranno di comunicare (anche usando la lingua inglese) sia con altri laureati che con non laureati e quindi di inserirsi facilmente in un lavoro di gruppo. E' inoltre previsto, specialmente nel periodo di tirocinio, che lo studente svolga attività seminariali che lo mettano in condizione di acquisire una maggior facilità di comunicazione nei confronti di una platea di ascoltatori e quindi di parlare in pubblico.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La fruizione di corsi di base in discipline matematiche, fisiche e chimiche, nonché la conoscenza della lingua inglese, consentono agli studenti di Chimica di intraprendere gli studi successivi con un alto grado di autonomia. Il livello di preparazione conseguito dal laureato attraverso i corsi caratterizzanti ed integrativi previsti nel nuovo ordinamento del Corso di Laurea lo mette inoltre in condizioni di acquisire una pluralità e una profondità di conoscenze che gli consentono l'accesso non solo al corrispondente Corso di Laurea Magistrale previsto nell'Università di Venezia, ma anche ad altri Corsi di Laurea della stessa Classe o di Classi diverse, anche di altre Università.

Conoscenze richieste per l'accesso

Possono iscriversi al corso di laurea tutti gli studenti che abbiano conseguito un titolo di diploma di scuola superiore o un titolo estero equivalente.

Il regolamento didattico del corso di studio determina le modalità di verifica delle conoscenze richieste, indicando anche gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi e le attività di recupero, nel caso di mancato superamento della verifica. A questo scopo, per il recupero di eventuali carenze formative legate al curriculum degli studi secondari seguiti, saranno svolte, nella forma di precorsi, attività formative relative agli argomenti sopradetti.

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 nel periodo sia di prova finale che in quello 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.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati in Chimica hanno adeguate conoscenze per inserirsi nel mondo dell'industria ed, in particolare, nelle numerose piccole e medie industrie chimiche, farmaceutiche, dell'energia, dei nuovi materiali e manifatturiere in

genere del Nordest (in particolare delle province di Venezia, Treviso, Belluno e Pordenone) con compiti di analisi e controllo della qualità; inserimento nella filiera produttiva; responsabilità nella sicurezza (legge 626); promozione del marchio e dei prodotti; inserimento negli uffici commerciali; ecc.
 Rilevante è anche l'impiego nei laboratori di analisi e controllo nel settore della salute (laboratori clinici di analisi pubblici e privati), dell'ambiente (dell'aria, dell'acqua e dei terreni), della qualità alimentare HACCP.
 Inserimenti di laureati in Chimica vengono registrati anche nel pubblico impiego ed, in particolare, negli assessorati all'ambiente e alla protezione civile delle amministrazioni comunali di capoluogo, provinciali e regionali.
 Il laureato triennale può iscriversi all'albo dei Chimici - sez. B, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 38) ed esercitare così la libera professione.
 La preparazione acquisita consente al laureato triennale di proseguire con il massimo profitto negli studi e quindi di iscriversi senza carenze formative alla Laurea Magistrale in Chimica presente a Venezia o ad un Master di primo livello.

Il corso prepara alle professioni di

Chimici

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	25 - 30
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	40 - 50

Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 40)

65 - 80

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica	10 - 14
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	34 - 40
Discipline chimiche organiche e biochimiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare CHIM/06 Chimica organica	6 - 14

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 50)

50 - 68

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
AGR/13 Chimica agraria AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari BIO/07 Ecologia BIO/10 Biochimica CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni GEO/06 Mineralogia	18 - 26

GEO/08 Geochimica e vulcanologia ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica MED/44 Medicina del lavoro	
--	--

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (BIO/10, CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/05, CHIM/06)

L'inserimento di corsi afferenti a SSD "caratterizzanti" come corsi "Affini o integrativi" (CHIM/01; CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/05 e CHIM/06) è motivato dalla precisa volontà di dotare il Corso di Laurea in Chimica di alcuni insegnamenti che meglio illustrino gli aspetti moderni ed attuali delle conoscenze chimiche e, nello stesso tempo, portino ad un approfondimento degli aspetti di base. L'introduzione di questi corsi dovrebbe conferire al laureato una conoscenza più omogenea e profonda della materia con particolare attenzione alle più recenti aree di sviluppo, permettendogli una migliore prosecuzione degli studi nella laurea magistrale.

L'inserimento di un corso del SSD BIO/10 è invece motivato dalla necessità di fornire al laureato opportune competenze anche in questo particolare settore, competenze che, insieme a quelle acquisite attraverso gli insegnamenti di Chimica degli Alimenti e di Chimica delle Fermentazioni (entrambi ricompresi tra gli Affini o Integrativi del CdL), sono da ritenersi importanti per un completamento della preparazione nell'area alimentare-biotecnologica.

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

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12 - 16
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	11
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
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	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		

Totale crediti riservati alle altre attività formative

30 - 34

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 163 - 208)

180