

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-27 Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso	Chimica Industriale adeguamento di Chimica Industriale (codice 1000910)
Nome inglese del corso	Industrial Chemistry
Codice interno all'ateneo del corso	CT2
Il corso è	trasformazione di Chimica industriale (VENEZIA) (cod 3764)
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-chind
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

Per quanto riguarda i motivi dell'istituzione di più CdL all'interno della classe L-27, occorre innanzi tutto ricordare che storicamente il Corso di Laurea in Chimica Industriale è stato per moltissimi anni il primo ed unico ad indirizzo scientifico di Ca' Foscari tanto che a Venezia non esisteva una Facoltà di Scienze, ma una Facoltà di Chimica Industriale. Con il passare degli anni sono stati, di volta in volta, istituiti ed attivati nuovi CdL, sia ad indirizzo chimico che non, che hanno infine portato all'attuale struttura della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Il Corso di Laurea in Chimica Industriale, oltre che per motivazioni storiche, trova però una sua legittimazione nel fatto che nel territorio è presente in modo molto marcato ed è, addirittura, in forte crescita la richiesta di una figura professionale in possesso delle competenze proprie del chimico industriale, che abbini cioè ad una solida cultura scientifica di base (matematica, fisica chimica) anche un'adeguata preparazione in una serie di materie (impianti, chimica industriale, formulazioni, chimica dei polimeri, valutazioni dei costi di produzione, trasferimento dalla fase di laboratorio alla fase produttiva, ecc) che lo rendono culturalmente diverso da un chimico e da un laureato in scienza dei materiali. Una figura professionale in possesso di conoscenze indispensabili per un suo rapido ed utile inserimento nella piccola e media industria, che sempre più richiede professionalità in grado di assicurare innovazione tecnologica. Questa peculiarità è particolarmente importante in un contesto industriale fatto di imprese di piccole dimensioni in cui i laureati di tipo tecnico sono spesso non più di uno o due. Quindi una tipologia di laureato unica e non intercambiabile con quelle dei laureati in altri Corsi di Laurea della stessa classe (L-27), come dimostrato dal fatto che in tutte le sedi universitarie italiane dove questi Corsi di Laurea esistono, questi sono separati e distinti. L'esistenza delle ragioni culturali che fanno sì che i Corsi di Laurea della Classe L-27 di Venezia siano così diversi è infine numericamente confermata dal fatto che il delta tra i CFU dei tre CdL è ben oltre quello richiesto dalla legge.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

La progettazione del nuovo CdL è avvenuta in base ai suggerimenti ed alle proposte pervenute dagli studenti, dalle parti sociali e dagli organismi nazionali e internazionali, seguendo una serie di linee guida per ottenere l'auspicato miglioramento. Sono state infatti pienamente rispettate sia le condizioni richieste dall'ECTNA per l'attribuzione dell'EUROBACHELOR, sia i contenuti di base per l'attivazione di un CdL nella Classe L-27, stabiliti dalla Conferenza Nazionale dei CdL in Chimica.

A questo scopo è stato ridotto il numero di esami e ricalibrato il numero di crediti di alcuni insegnamenti di base, sono stati eliminati alcuni corsi che non sembravano avere la necessaria valenza per un successivo ingresso nel mondo del lavoro e la prosecuzione degli studi nella LM, inseriti nuovi insegnamenti per rendere il CdL più vicino alle richieste e necessità pervenute dal mondo industriale del Nordest, principale bacino di assorbimento professionale dei nostri laureati, è stata modificata la disposizione di alcuni insegnamenti nei diversi semestri in modo da assicurare una migliore propedeuticità dei corsi ed agevolare la sequenzialità degli studi. Il nuovo progetto didattico, oltre a consentire una miglior preparazione ai laureati e quindi un più facile inserimento nei settori produttivi, dovrebbe accrescere il numero di studenti che conclude nei tempi previsti il proprio corso di studi riducendo quindi il numero di abbandoni e di fuori corso, peraltro già abbastanza basso per il CdL in Chimica Industriale.

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 e con Federchimica, nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche - Chimica Industriale, hanno evidenziato la forte richiesta di laureati in Chimica Industriale nel Nordest, dovuta non solo all'espansione delle attività industriali, ma anche alle numerose e diversificate attività nelle quali il laureato in Chimica Industriale può inserirsi, che porteranno in futuro ad 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.), che operano nei più diversi settori merceologici, strettissimi rapporti di collaborazione che hanno consentito ai nostri studenti di poter svolgere il periodo di tirocinio presso le suddette industrie. Ciò ha reso possibile una continua ed aggiornata verifica delle necessità culturali e metodologiche di un laureato triennale in Chimica Industriale e quindi di modificare il CdL per adattarlo alle esigenze del territorio circostante.

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 Industriale si propone di formare dei laureati che, oltre a possedere un'approfondita formazione chimica di base, acquisiscano anche solide competenze di tipo tecnologico, sia teoriche che sperimentali, nella preparazione di prodotti ad alto valore aggiunto, nella gestione delle risorse e nei processi di trasformazione e valorizzazione delle materie prime. Particolare rilievo viene dato ad alcuni settori: dai formulati, di crescente rilevanza economica nell'area del Veneto, a quello dei polimeri e, più in generale, a quello delle reazioni metallo-catalizzate, oggi sempre più importanti in tutti i settori sia dell'industria chimica di base, che della chimica "fine". Il Corso di Laurea in Chimica Industriale fornisce anche alcuni rudimenti di brevettistica, di valutazione dei costi di produzione e sulla sicurezza ed igiene nell'ambiente di lavoro. Qualificante per la formazione professionale è anche la possibilità di effettuare il periodo di tirocinio in aziende di tipo chimico.

Con questo tipo di formazione, il laureato in Chimica Industriale possiede una spiccata prontezza operativa riguardo ad aspetti connessi a problematiche industriali, che ne facilitano l'efficace inserimento anche in équipe multidisciplinari con un ruolo di cerniera tra professionalità diverse. L'attuale ricerca ed innovazione industriale consiste, infatti, sempre più spesso, in attività d'interfaccia fra la cultura chimica e quella dell'ingegneria. Esempi in questo senso possono essere gli aspetti di salvaguardia ambientale e di sicurezza, le esigenze di qualità in processi che dovranno essere sempre più ecocompatibili, lo sviluppo di nuove tecnologie di separazione e purificazione, il sempre più largo uso di sistemi catalitici eterogenei ed omogenei, la trasformazione di processi discontinui in

continui nel settore della chimica fine, il vastissimo campo dei prodotti di formulazione. Sulla base delle esigenze descritte, il laureato in Chimica Industriale rappresenta la figura professionale ideale per interfacciare fruttuosamente queste due culture conciliando produzione e sviluppo sostenibile.

In merito alla descrizione del percorso formativo, nell'intero primo anno di corso e in una piccola parte del secondo anno vengono impartiti numerosi insegnamenti di base di ambito matematico, fisico, chimico e linguistico. Nel secondo anno vengono approfondite le materie chimiche di base attraverso la frequenza di numerosi corsi di chimica fisica, di chimica analitica, di chimica organica e di chimica inorganica, arricchiti con numerosi crediti di laboratorio che forniscono allo studente la necessaria manualità ed esperienza pratica. In questo anno viene anche dato inizio all'insegnamento dei corsi di natura più prettamente industriale, corsi che vengono poi approfonditi durante il terzo anno: Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Impianti Chimici e Sicurezza negli Impianti Chimici, Principi di Chimica Industriale e laboratorio, Formulazioni, Chimica e Tecnologia della Catalisi e Processi Industriali Organici ed Inorganici.

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 Industriale possiede solide conoscenze di base in Matematica, Fisica, Chimica Generale, Chimica Analitica e Chimica Organica che gli forniscono il necessario substrato per affrontare con successo lo studio delle materie caratterizzanti il corso, materie che al termine del percorso formativo gli consentono di ottenere ottime competenze tecnologiche, sia teoriche che sperimentali. Per raggiungere questo scopo viene dato particolare rilievo, oltre che agli insegnamenti ad indirizzo chimico che servono a caratterizzare il Corso di Laurea (come ad esempio Principi di Chimica Industriale, Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Chimica e Tecnologia della Catalisi, Impianti Chimici ed altri), anche a tutte quelle conoscenze (Sicurezza negli Impianti Chimici, Formulazioni, ecc.) che permettono al laureato un rapido inserimento nel mondo del lavoro in industrie sia chimiche che non.

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 Industriale 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 lavoro sperimentale, sia di gruppo che individuale, effettuato nei laboratori durante gli anni di studio e, principalmente, nel periodo previsto per il tirocinio, consente al laureato di conseguire una notevole autonomia di giudizio indispensabile per un'occupazione immediata nel mondo del lavoro, ma anche per una prosecuzione degli studi con l'iscrizione alla Laurea Magistrale. La raggiunta autonomia di giudizio consente, infatti, al laureato l'interpretazione dei dati sperimentali, la conseguente risoluzione di numerosi problemi pratici e l'impostazione del lavoro in maniera più razionale e tecnologica.

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 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, consente agli studenti di Chimica Industriale 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

Il laureato in Chimica Industriale è in grado di dare un notevole contributo nei settori della produzione in ambito chimico, chimico-farmaceutico, alimentare, biotecnologico, ma anche in altri settori quali il tessile, il cartario, il conciario, quello dei coloranti, degli adesivi, dei materiali avanzati, della depurazione, dell'industria galvanica e dei trattamenti superficiali, ecc.. L'importanza di una figura professionale in possesso delle competenze assicurate dalla laurea in Chimica Industriale dell'Università di Venezia è accentuata dal fatto che nell'area geografica di questa Università, il Nordest, ve ne è una forte richiesta legata alla presenza sul territorio di numerosissime, dinamiche, piccole e medie industrie a vocazione sia chimica, che manifatturiera in genere. Il laureato trova occupazione anche in strutture di ricerca e in laboratori di analisi, nel campo dell'informazione scientifica, della vendita ed acquisti e dell'assistenza tecnica ai clienti.

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 Industriale 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	20 - 30
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	30 - 40

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

50 - 70

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	7 - 15
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	20 - 30
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici ING-IND/25 Impianti chimici	15 - 25
Discipline chimiche organiche e biochimiche	BIO/10 Biochimica CHIM/06 Chimica organica	15 - 25

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

57 - 95

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
CHIM/04 Chimica industriale CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica ING-IND/30 Idrocarburi e fluidi del sottosuolo IUS/07 Diritto del lavoro L-LIN/12 Lingua e traduzione - lingua inglese SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/10 Organizzazione aziendale	18 - 30

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (CHIM/04)

Nel percorso formativo è stato inserito tra le attività "Affini o Integrative" un insegnamento che appartiene ad un SSD presente tra le attività "di Base e Caratterizzanti". In particolare, è previsto un corso sulla Chimica e Tecnologia della Catalisi - CHIM/04 che consente allo studente un completamento del suo bagaglio culturale nel campo dei catalizzatori, sia omogenei che eterogenei, oggi indispensabili per l'attuazione della maggior parte delle reazioni industriali. Il corso in questione, oltre a far conoscere i principali sistemi catalitici oggi in uso, fornisce allo studente gli strumenti per comprendere le modalità di azione degli stessi mettendolo in condizione di dare un buon contributo nell'ambiente di lavoro e, principalmente, di acquisire le conoscenze necessarie per un suo proseguimento degli studi nella Laurea Magistrale in Chimica Industriale, principalmente incentrata sullo studio delle reazioni industriali catalizzate.

Per tale corso si chiede quindi una deroga ai sensi del D.M. 26-07-2007.

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 - 6
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 - 37

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 155 - 232)

180