

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale
Nome del corso	Chimica Industriale adeguamento di Chimica Industriale (codice 1002636)
Nome inglese del corso	Industrial Chemistry
Codice interno all'ateneo del corso	CM2
Il corso è	trasformazione di Tecnologie Chimiche per l'Industria e per l'Ambiente (VENEZIA) (cod 12725)
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/ls-chind
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Criteria 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. A questo scopo è stato notevolmente ridotto il numero di esami; sono stati eliminati alcuni insegnamenti che, alla luce delle esperienze fatte e dei risultati conseguiti, non sembravano avere la necessaria valenza per consentire la prosecuzione della preparazione in un Dottorato di Ricerca; sono stati inseriti nuovi insegnamenti (Chimica Fisica dello Stato Solido, Metodologie Catalitiche Innovative, Nanotecnologie Chimiche) per cercare di rendere il CdL Magistrale più vicino alle richieste e necessità pervenute dal mondo industriale del Nordest; 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 progetto didattico così modificato, fortemente specifico nel panorama nazionale, dovrebbe consentire una migliore preparazione ai laureati magistrali e quindi un più facile inserimento nei settori produttivi; accrescere il numero di iscritti al CdL di Venezia, richiamandoli anche da altre Università, avendone incrementato l'attrattività; ridurre i fuori corso e gli abbandoni, peraltro già notevolmente bassi per questo CdL Magistrale.

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

Da numerosi anni esistono tra i rappresentanti del CdL magistrale e le industrie del territorio (ARKEMA, AUSIMONT, BENCKISER, FIAT, ITALCEMENTI, SOLVAY, ecc.) stretti rapporti di collaborazione che hanno reso possibile una continua verifica delle necessità culturali e metodologiche di un laureato magistrale. La continua richiesta di innovazione tecnologica, necessaria per il mantenimento della competitività a livello internazionale della PMI del Nordest, offre, infatti, ai chimici industriali, nuove possibilità di lavoro e ciò non solo nei settori più tradizionali per la chimica, ma anche in quelli fino ad oggi considerati estranei a questa disciplina. Particolarmente necessaria è quindi la preparazione nei vari settori della catalisi: da quella omogenea a quella eterogenea, da quella enzimatica a quella asimmetrica, oggi usualmente utilizzate nelle industrie (sia grandi che medio-piccole) dei settori produttivi di maggiore rilevanza: dagli intermedi ai materiali polimerici, dagli adesivi alle vernici, dai prodotti di "chimica fine", come i farmaceutici e gli "agrochemicals", a quelli della chimica organica industriale. Infine, la presentazione del CdL ai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto (14/01/08) 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 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

Obiettivi formativi generali:

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe dovranno acquisire durante e alla fine del percorso formativo abilità e competenze atte ad:

- * avere una solida preparazione culturale di chimica nei suoi aspetti teorici e sperimentali;
- * avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- * possedere un'elevata preparazione scientifica ed operativa nelle tematiche connesse alla produzione industriale nei diversi settori chimici, con speciale riferimento alle connessioni prodotto-processo, ai passaggi di scala e alla sostenibilità dello sviluppo;
- * avere sufficienti elementi di economia industriale e aziendale per poter inquadrare negli aspetti generali, un processo della chimica industriale dal punto di vista economico;
- * avere un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- * possedere strumenti matematici ed informatici di supporto;
- * 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 responsabilità di progetti e strutture.

Tra le attività che i laureati magistrali della classe svolgeranno si indicano in particolare: le attività di sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; le attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline chimiche, in particolare nel settore industriale, con riferimento agli aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali, del controllo di qualità, della sicurezza e della salvaguardia ambientale.

Obiettivi formativi specifici:

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

- * comprendono attività formative finalizzate all'acquisizione di avanzate conoscenze dei principi fondamentali della chimica nei suoi diversi settori; delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà, anche in connessione a materiali innovativi; conoscenze specialistiche di chimica, chimica industriale e delle discipline, anche ambientali, biotecnologiche, tecniche ed economiche collegate;
- * prevedono attività formative di laboratorio;
- * prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il CdL Magistrale in Chimica Industriale si propone sia di completare la preparazione degli studenti che abbiano conseguito la Laurea in Chimica Industriale (o eventualmente un'altra Laurea della classe in Scienze e Tecnologie Chimiche), sia di sviluppare ed approfondire tematiche più specialistiche. Il laureato magistrale in Chimica Industriale possiede un'approfondita formazione scientifica ed operativa legata alla chimica e alle tecnologie dei processi di produzione industriale, con speciale riferimento alle connessioni prodotto-processo e al miglior utilizzo delle risorse naturali nel pieno rispetto dell'ambiente. La sua preparazione gli consente di affrontare problemi di progettazione, sperimentazione, scaling-up e realizzazione, compresa la scelta di apparecchiature e materiali e la relativa valutazione dei costi di produzione in impianti di piccola, media e larga scala, nonché della gestione degli impianti stessi e del controllo e assicurazione della qualità globale dei prodotti. L'impostazione fortemente interdisciplinare della sua preparazione lo mette in grado di interagire efficacemente con le diverse professionalità dell'area scientifica e tecnica, svolgendo funzioni di coordinamento, a livello di dirigenza, di gruppi multiprofessionali. Conosce approfonditamente anche le moderne tecniche strumentali e l'uso di apparecchiature e strumentazioni per la definizione delle relazioni struttura-proprietà e di analisi dei dati. E' pertanto in grado di operare con ampia autonomia anche assumendo responsabilità di gestione di strutture e processi di produzione ai livelli più elevati.

Le attività che il laureato magistrale in Chimica Industriale è in grado di svolgere sono in particolare quelle di:

- ricerca fondamentale ed applicata;
- valutazione tecnica ed economica di un progetto di ricerca e di innovazione;
- passaggio di scala, da quella di laboratorio a quella di produzione industriale;
- promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché della gestione e progettazione di tecnologie avanzate eco-compatibili di produzione;
- controllo qualità e certificazione e assicurazione della qualità globale;
- impiego delle biotecnologie innovative per la salvaguardia ed il risanamento ambientale;
- assistenza tecnico-scientifica a clienti ed utilizzatori;
- controllo e valutazione dell'impatto ambientale delle produzioni industriali nonché di quello legato all'uso di prodotti e materiali;
- progetto in ambiti correlati con le discipline chimiche, in particolare nel settore industriale, con riferimento agli aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali, del controllo di qualità e della sicurezza, della salvaguardia del territorio e della protezione della salute.

In merito alla descrizione del percorso formativo, nel corso del primo anno vengono approfonditi gli insegnamenti relativi alle materie di tipo più specificamente "industriale" quali Chimica Industriale, Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Ricerca e Sviluppo di Processo e Impianti Chimici Industriali e di Depurazione, alcuni dei quali integrati da numerosi crediti di laboratorio. Contemporaneamente viene dato inizio allo studio di alcune materie appositamente inserite per fornire al laureato magistrale di Ca' Foscari una solida preparazione nei più diversi settori della catalisi: da quella eterogenea a quella omogenea, da quella enzimatica a quella asimmetrica. A questo scopo sono previsti insegnamenti quali Chimica Fisica dello Stato Solido, Catalisi Enzimatica e Metodologie Catalitiche Innovative. Nel corso del secondo anno vengono infine ulteriormente approfondite e completate le conoscenze nel settore della catalisi, assicurando allo studente anche adeguate nozioni nel moderno settore delle nanotecnologie chimiche; il percorso formativo trova infine il suo naturale compimento attraverso lo svolgimento di una adeguata tesi di laurea sperimentale (che prevede un lungo periodo di tirocinio), che mette in condizione il laureato magistrale di affrontare con la necessaria preparazione sia il mondo del lavoro che un'eventuale prosecuzione in un Dottorato di Ricerca.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Chimica Industriale possiede conoscenze approfondite in tutti i principali settori della catalisi industriale, sia essa omogenea che eterogenea, sia enzimatica che asimmetrica. Per raggiungere questo scopo, oltre agli insegnamenti ritenuti indispensabili per un laureato della Classe LM-71 (come Impianti Chimici Industriali e di Depurazione, Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Chimica Industriale, Chimica Organica Industriale, ecc.), viene dato particolare rilievo ad una serie di insegnamenti che servono alla richiesta specializzazione (quali Chimica Fisica dello Stato Solido, Catalisi Enzimatica, Metodologie Catalitiche Innovative, Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale, Nanotecnologie Chimiche, ecc.).

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 abituandoli 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 livello di preparazione conseguito dal laureato magistrale attraverso i corsi caratterizzanti previsti dal nuovo ordinamento del Corso di Laurea Magistrale lo mette in condizioni di acquisire una pluralità di conoscenze che gli consentono di affrontare, con un'ottima capacità di approfondimento, tutti gli argomenti legati alla sua professione.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso di laurea magistrale in Chimica Industriale prosegue la formazione acquisita nella laurea triennale della Classe L-27.

Per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso di una qualsiasi laurea triennale attinente la Chimica Industriale, rilasciata da un'Università italiana, o di un equivalente titolo conseguito in Italia o all'estero. Al Corso di Laurea si potrà accedere anche 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 sarà verificata con modalità e procedure definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La Prova Finale consiste nella discussione di una relazione di Tesi scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. L'oggetto della relazione è la presentazione e la discussione dell'attività svolta dal candidato durante il periodo di Tirocinio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Chimica Industriale, sia che operi come dipendente che come libero professionista, può inserirsi validamente in tutti i comparti di una moderna azienda o di una struttura di ricerca, compresi quelli manageriali e dirigenziali. Trova occupazione nell'industria chimica, chimico-farmaceutica, alimentare, tessile, cartaria, conciaria, galvanica, dei trattamenti superficiali innovativi, dei coloranti, degli adesivi, delle biotecnologie, della depurazione, dei materiali avanzati e manifatturiera in genere, compresa quella meccanica, elettrica ed elettronica. Ulteriori possibilità di occupazione sono:

- l'attività di consulenza industriale, anche come libero professionista, inclusa quella sulla sicurezza ed igiene nell'ambiente di lavoro;
- l'attività in laboratori di analisi che si occupano di alimenti, di ambiente, di beni culturali, di sanità e di produzione industriale in genere.

L'importanza di una figura professionale con le caratteristiche del laureato magistrale in Chimica Industriale è

particolarmente rilevante nel territorio circostante l'Università di Venezia, fortemente industrializzato e sempre più bisognoso di quelle competenze che il laureato magistrale possiede. La continua richiesta e necessità di innovazione tecnologica, necessaria per il mantenimento della competitività a livello internazionale della piccola e media industria, offre, infatti, ai chimici ed, in particolare a quelli con una preparazione più applicativa, nuove possibilità di lavoro e ciò non solo nei settori più tradizionali per la chimica, ma anche in quelli fino ad oggi considerati estranei a questa disciplina.

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	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/06 Chimica organica	6 - 12
Discipline chimiche ambientali, biotecnologiche, industriali, tecniche ed economiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 Impianti chimici SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	50 - 60

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 48)

56 - 72

Note relative alle attività caratterizzanti

Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale di Venezia è finalizzato alla preparazione di un laureato esperto nei vari settori della catalisi (omogenea, eterogenea, asimmetrica). A questo scopo la maggior parte delle materie previste dal CdL appartiene ai SSD dell'ambito "Discipline chimiche ambientali, biotecnologiche, industriali, tecniche ed economiche".

Per acquisire le conoscenze necessarie ad una ottima preparazione nel settore della catalisi eterogenea sono però anche indispensabili alcune competenze sulla chimica fisica delle superfici.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/10 Biochimica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti INF/01 Informatica ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/10 Organizzazione aziendale	12 - 20

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

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	8	
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	30	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative

44

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 112 - 136)

120