

# **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “TECNOLOGIE CHIMICHE PER L’INDUSTRIA E PER L’AMBIENTE”**

## **Classe LM-71 Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale**

**Referente:** prof. Ugo Matteoli

**Requisiti di ingresso:** Il corso è a numero aperto.

Per iscriversi al corso di laurea magistrale in Tecnologie Chimiche per l’Industria e per l’Ambiente occorre essere in possesso di una laurea triennale in Chimica Industriale, rilasciata da un’Università italiana, o di un altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo ai sensi delle leggi vigenti. Al corso di laurea si potrà accedere, inoltre, da altre lauree triennali della classe di Scienze e Tecnologie Chimiche, previa valutazione da parte del collegio didattico della congruità dei crediti acquisiti.

I laureati provenienti da altre classi di laurea devono invece avere acquisito almeno 90 crediti nei settori disciplinari CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/06, ING-IND/25 e almeno 18 crediti nei settori disciplinari MAT/05 e FIS/01.

### **Obiettivi formativi**

Il Corso di Laurea Magistrale in Tecnologie Chimiche per l’Industria e per l’Ambiente si propone sia di completare la preparazione degli studenti che abbiano conseguito la Laurea in Chimica Industriale (o eventualmente un’altra Laurea della classe Scienze e Tecnologie Chimiche), sia di sviluppare le parti curriculari specialistiche e di indirizzo. Il laureato magistrale in Tecnologie Chimiche per l’Industria e per l’Ambiente 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.

In considerazione del tessuto industriale presente nel triveneto, unico nel panorama italiano, e delle forti competenze in possesso dei docenti che operano nella Facoltà di Scienze di Ca’ Foscari, particolare importanza è stata data alla formazione di un laureato magistrale fortemente preparato nei più diversi settori della catalisi: da quella omogenea a quella eterogenea, da quella enzimatica a quella asimmetrica. Sempre di più, infatti, le principali industrie (sia grandi che medio-piccole) hanno necessità di competenze legate a processi catalitici e questo nei settori produttivi di maggiore rilevanza: dagli intermedi ai materiali polimerici, dagli adesivi alle vernici, dai prodotti di “chimica fine”, come i farmaceutici, gli “agrochemicals” ed altri, a quelli della chimica organica industriale.

Le attività che il laureato magistrale in Tecnologie Chimiche per l’Industria e per l’Ambiente 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.

### **Risultati di apprendimento attesi**

#### a) Conoscenza e capacità di comprensione

Il laureato magistrale in Tecnologie Chimiche per l'Industria e per l'Ambiente 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.).

#### b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

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.

#### c) Autonomia di giudizio

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.

#### d) Abilità comunicative

Il fatto che molti insegnamenti prevedano esami orali consente agli studenti di migliorare le loro capacità comunicative abitandoli 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.

#### e) Capacità di apprendimento

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.

## **Sbocchi professionali**

Il laureato magistrale in Tecnologie Chimiche per l'Industria e per l'Ambiente, 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 Tecnologie Chimiche per l'Industria e per l'Ambiente 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.

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.

## **Modalità di frequenza**

Libera. La frequenza ai corsi di laboratorio è invece obbligatoria.

## **Metodologia didattica del corso**

Lezioni frontali in aula ed esercitazioni sperimentali nei vari laboratori chimico-strumentali ed informatici. La verifica del profitto ed il conseguimento dei relativi crediti avviene attraverso accertamenti effettuati durante il corso delle lezioni e/o un esame finale in forma di prova scritta e/o colloquio orale e/o prova pratica. Il tirocinio finale (7-8 mesi) può essere svolto all'interno dell'Università o presso aziende esterne e prevede una prova finale.

## **Piano di studi e articolazione dei crediti**

insegnamenti caratterizzanti: **62 crediti**

insegnamenti affini e integrativi: **14 crediti**

insegnamenti a libera scelta: **8 crediti**

tirocinio e prova finale: **32 + 4 crediti**

totale dei crediti: **120**