

<b>Università</b>	Università degli Studi di PADOVA
<b>Classe</b>	LM-71 - Scienze e tecnologie della chimica industriale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Chimica industriale <i>adeguamento di: Chimica industriale (1354709)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Industrial Chemistry
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	SC1170^2015^000ZZ^028010
<b>Data del DM di accreditamento</b>	15/06/2015
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	07/07/2015
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	27/11/2014
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	24/02/2015
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	20/12/2007 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://didattica.unipd.it/offerta/2015/SC/SC1170/2015">http://didattica.unipd.it/offerta/2015/SC/SC1170/2015</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	SCIENZE CHIMICHE - DiSC
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	8 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale**

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.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo.

L'Ateneo ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri di riferimento più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione, basata su un'attenta analisi del preesistente CdS, è finalizzata al superamento dei punti di debolezza (ritardo alla laurea, scarsità di iscritti) e consolidamento dei punti di forza (esiti occupazionali). Il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse presenti. La proposta è adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che hanno ispirato la riprogettazione, basata anche su requisiti di qualità del CdS coerenti con standard europei. Il NVA esprime parere favorevole sulla proposta.

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

Il giorno 20/12/07 il Rettore alla Didattica, ha aperto l'incontro con le Parti Sociali spiegando che la trasformazione dei corsi di studio è stata un'occasione di revisione degli ordinamenti ex DM. 509/1999, per cercare di superare le criticità riscontrate.

Tale revisione si è basata sulle precedenti consultazioni, rielaborata poi dalle Facoltà e presentata nei mesi scorsi alle Parti Sociali direttamente coinvolte. In quest'ultimo incontro è stato fatto il punto della situazione e presentata l'intera proposta formativa soffermandosi su alcune specificità. La consultazione ha avuto esito positivo con il plauso per la strategia dell'ateneo e l'impegno reale nel coinvolgimento delle parti sociali in fase di ridisegno e monitoraggio dei profili professionali.

In Facoltà di Scienze mm. ff. nn., per svolgere un'analisi della corrispondenza fra le competenze e le abilità dei laureati magistrali e le esigenze del territorio e del mondo della produzione nel rispetto di una corretta preparazione di base e metodologica, in una riunione il 12/10/2006 con rappresentanti di Confindustria si è deciso di avviare dei tavoli permanenti di consultazione, specifici per grandi aree e/o Classi della Facoltà, con rappresentanti del mondo dell'industria, della ricerca, delle banche e degli Albi professionali.

Migliorare la consapevolezza, all'esterno degli Atenei, delle capacità dei laureati magistrali è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti. Dopo queste prime consultazioni, svoltesi al momento della trasformazione dei Corsi di Studio ai sensi del DM 270/2004, tali attività sono continuate nell'ambito della Facoltà di Scienze mm. ff. nn. e, con la nuova organizzazione degli Atenei dettata dalla Legge 240/2010, sono ora seguite dai Dipartimenti di riferimento dei Corsi di Studio, con il coordinamento della Scuola di Scienze. In particolare, i Corsi di Studio magistrali di area Chimica sviluppano annualmente contatti di consultazione e informazione reciproca con Confindustria e con l'Ordine dei Chimici per organizzare le ore di didattica che riguardano la formazione alle scelte professionali future dei laureati magistrali e l'importanza della gestione della proprietà intellettuale.

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

Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale si propone di fornire allo studente una solida preparazione a livello avanzato nei vari settori delle discipline chimiche privilegiando in particolare quegli aspetti tecnologici che devono essere propri del bagaglio culturale di un operatore del mondo della produzione. La doppia finalità, di una approfondita preparazione scientifico culturale di base e dell'acquisizione dei principi fondamentali che portano alla realizzazione di un processo industriale chimico ed alla sua conduzione, viene conseguita grazie alla preparazione e alle conoscenze già acquisite con la Laurea in Chimica Industriale, attraverso gli insegnamenti di chimica, matematica e fisica, e attraverso gli insegnamenti specifici del Corso di Laurea Magistrale, in particolare di chimica industriale e di impianti chimici, oltre a quelli avanzati di chimica orientati agli aspetti applicativi, e con specifiche esercitazioni di laboratorio. Accanto a questo tipo di preparazione, vengono curati anche quegli aspetti culturali e tecnologici che consentiranno al Laureato Magistrale in Chimica Industriale di occuparsi, all'interno di un'azienda o di un'istituzione di ricerca, degli aspetti connessi alla ricerca e sviluppo di prodotti e dei processi. Tali obiettivi verranno raggiunti integrando le lezioni frontali dei corsi previsti con esercitazioni in aula e, soprattutto, con lezioni ed esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di tecniche sperimentali di interesse industriale. Il numero di crediti attribuito alla prova finale assicura lo svolgimento, nell'Università o nell'Industria, di una tesi sperimentale di ampio respiro, che permetta allo studente di applicare il bagaglio culturale acquisito alla risoluzione di problematiche sperimentali anche con buoni livelli di originalità.

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

Il Laureato Magistrale in Chimica Industriale deve avere l'abilità di integrare conoscenza e complessità nel lavoro, e di formulare giudizi partendo da informazioni incomplete o limitate, che integrerà mediante il ricorso alla letteratura e ad eventuali indagini sperimentali, quando l'applicazione della sua conoscenza e dei suoi giudizi abbiano riflesso su responsabilità sociali ed etiche.

Oltre all'impostazione didattica di alcuni corsi, in particolare quelli di laboratorio, che prevede esattamente quanto su riportato (ricorso alla letteratura, prove sperimentali, valutazione dei risultati e delle implicazioni), questo è l'obiettivo specifico della Tesi di Laurea Magistrale, per la quale valgono le considerazioni esposte al punto precedente.

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

Il Laureato Magistrale in Chimica Industriale deve avere l'abilità di comunicare in modo chiaro e non ambiguo le sue conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse correlate, ad interlocutori specialisti e non specialisti.

Anche queste abilità sono acquisite in modo specifico attraverso la Tesi di Laurea Magistrale. Nel corso del lavoro di Tesi, infatti, il laureando deve esporre periodicamente al Relatore e al Controrelatore l'attività svolta, i risultati conseguiti, le motivazioni delle scelte compiute e le conseguenti indicazioni per il proseguimento del proprio lavoro. Inoltre, la discussione finale avviene attraverso un seminario nel corso del quale il laureando espone il proprio lavoro di Tesi ad una Commissione di docenti appartenenti ai diversi settori della Chimica.

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

Il Laureato Magistrale in Chimica Industriale deve avere l'abilità di comunicare in modo chiaro e non ambiguo le sue conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse correlate, ad interlocutori specialisti e non specialisti.

Il Laureato Magistrale in Chimica Industriale deve avere sviluppato la capacità di apprendimento che gli consenta di continuare gli studi in modo ampiamente autonomo e auto-diretto, e di assumersi la responsabilità della propria formazione professionale. In questo senso la preparazione alla discussione finale della tesi, che comporta anche domande di approfondimento relative ai diversi aspetti affrontati e alle tecniche di indagine impiegate, è, allo stesso tempo, un'occasione per esercitare la capacità di autoapprendimento e per verificarne il livello.

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

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per essere ammessi ad un Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale sarà inoltre necessario dimostrare il possesso di requisiti curriculari, che verranno definiti nel regolamento didattico, e di una adeguata preparazione personale sulle seguenti materie:

Chimica di base: inorganica, organica, fisica, ed analitica.

Matematica, Fisica e Informatica.

Conoscenze di base di Chimica industriale e macromolecolare.

Abilità pratica nei laboratori chimici.

Conoscenze di base sui principali impianti chimici industriali.

Conoscenze di base sull'economia aziendale e sull'organizzazione dell'impresa industriale.

Conoscenze di base sulle problematiche dell'igiene e della sicurezza nei luoghi di lavoro ed sui fattori di rischio chimici e fisici presenti nei principali cicli tecnologici.

Inoltre sarà richiesta un'adeguata conoscenza della lingua inglese.

La verifica del possesso di tali conoscenze avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi sperimentale su argomento originale di interesse industriale, presso un laboratorio di ricerca universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università.

Nel corso della tesi lo studente affronterà le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate.

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

### **Chimici e professioni assimilate - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

##### Ricerca e Sviluppo:

- attività di ricerca chimica finalizzata a promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica;
- progettazione di test di laboratorio per lo sviluppo di nuovi prodotti, materiali e processi;
- risoluzione di problemi legati a particolari esigenze o reclami dei clienti.

##### Qualità e Sicurezza:

- certificazione dell'osservanza delle normative di legge vigenti in materia di qualità e di sicurezza;
- controlli di qualità di prodotti, materiali, formulazioni e processi;
- rilevazione di difetti, anomalie e carenze nella catena di produzione e rimozione delle loro cause;
- definizione di nuovi protocolli per l'ottimizzazione delle procedure di controllo.

##### Gestione Impianti di Produzione:

- responsabilità del funzionamento degli impianti in osservanza delle norme di sicurezza, rispetto dell'ambiente e qualità del prodotto;
- ottimizzazione di affidabilità, efficienza energetica e modernità degli impianti;
- adeguamento alle normative imposte dal protocollo Reach.
- gestione di acquedotti e impianti di depurazione delle acque.

##### Servizi e Attività Professionale:

- responsabilità di laboratori di analisi;
- gestione ambientale e degli impianti;
- partecipazione in società di consulenza in materia di chimica pura e applicata;
- servizi di gestione della proprietà intellettuale finalizzati ad assistere le imprese nella esercizio della proprietà intellettuale, dalla decisione di adottare strumenti di tutela fino alla conduzione strategica della proprietà intellettuale acquisita.

##### Marketing:

- Gestione dei clienti sull'utilizzo dei prodotti; collegamento tra le esigenze della clientela e le attività di sviluppo in laboratorio, produzione e marketing.

#### **competenze associate alla funzione:**

Alle funzioni indicate sono correlate le seguenti competenze:

- Conoscenze avanzate in tutti i settori della chimica (nell'ambito di ricerca e sviluppo);
- Conoscenze avanzate in tutti i settori della chimica (nell'ambito delle attività di controllo della qualità);
- Conoscenze avanzate di chimica analitica dei processi industriali e ambientale, di processi e impianti industriali chimici e di chimica industriale (nell'ambito delle attività di gestione di impianti di produzione);
- Conoscenze avanzate in tutti i settori della chimica e sull'attività brevettuale (nell'ambito dell'attività professionale);
- Conoscenza di base delle dinamiche aziendali nello sviluppo e lancio di nuovi prodotti (nell'ambito delle attività di marketing).

#### **sbocchi occupazionali:**

La Laurea Magistrale in Chimica Industriale fornisce la preparazione necessaria per svolgere attività di ricerca, di controllo, di conduzione di impianti, in strutture pubbliche e private.

Le prospettive di impiego sono attualmente molto soddisfacenti e riguardano prevalentemente l'industria chimica, chimico-farmaceutica, alimentare, conciaria, dei materiali avanzati e manifatturiera in genere, compresa quella meccanica, elettrica ed elettronica. In queste aziende il Laureato Magistrale può trovare impiego sia nell'area della produzione, sia in quella della ricerca, dell'innovazione, della gestione e controllo di qualità, sia in quella commerciale e organizzativa.

Un'ulteriore prospettiva è quella dell'attività di consulenza industriale, anche come libero professionista, relativa alle problematiche della sicurezza e dell'igiene nell'ambiente di lavoro, nonché l'impiego in laboratori di analisi, privati e pubblici.

La diffusa industrializzazione e le sempre maggiori richieste di salvaguardia ambientale e di sicurezza e prevenzione hanno portato il Chimico Industriale ad un crescente impiego anche in aziende non strettamente chimiche, sia come libero professionista, che come dipendente.

Principali sbocchi occupazionali in industrie chimiche, farmaceutiche, alimentari, conciarie, cartarie, e manifatturiera in generale; in laboratori o servizi di analisi chimiche, ambientali, cliniche, di controllo e di ricerca.

È possibile inoltre proseguire gli studi con il Dottorato di Ricerca o un Master di II Livello.

#### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)

#### **Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- chimico

## **Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

### **Area Generica**

#### **Conoscenza e comprensione**

Il Laureato Magistrale in Chimica Industriale deve:  
approfondire gli studi della Laurea di I° livello, in modo da possedere una base tale da poter sviluppare ed applicare idee originali nel contesto della ricerca in Chimica Industriale;  
avere conoscenze approfondite sui principali impianti chimici industriali e la capacità di comprendere uno schema impiantistico dell'industria chimica;  
avere conoscenze sulle certificazioni di qualità e sulla brevettazione in Chimica Industriale.  
Tali conoscenze verranno acquisite attraverso le attività didattiche istituzionali, che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula e attività pratiche in laboratorio, in particolare dedicate alle applicazioni e alle tecniche di interesse industriale. L'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione verrà verificata, oltre che al momento dell'esame, anche con il monitoraggio dei reports sulle attività di laboratorio.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il Laureato Magistrale in Chimica Industriale deve:  
avere l'abilità di applicare le sue conoscenze e le sue capacità di "problem solving" alla soluzione di problemi nuovi in un contesto multidisciplinare correlato alle scienze chimiche;  
avere la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite nell'ambito del lavoro nell'industria chimica, interagendo con altre figure professionali, come ad esempio gli ingegneri chimici per la progettazione di impianti industriali;  
avere la capacità di contribuire allo sviluppo di processi produttivi nell'industria chimica e di prodotti chimici innovativi, con la necessaria attenzione alla sostenibilità dei processi.  
Oltre all'attività didattica frontale (lezioni d'aula e attività in laboratorio), che caratterizza il Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale, le capacità di applicare conoscenza e comprensione saranno particolarmente sviluppate e verificate durante la Tesi di Laurea Magistrale, che prevede un'attività sperimentale per un periodo di diversi mesi, presso un laboratorio di ricerca universitario o presso un'azienda chimica o altri Enti di ricerca. In particolare, tale attività verrà seguita costantemente dal Relatore di Tesi, ma anche da un Controrelatore, che ha proprio il compito della verifica periodica dell'acquisizione delle capacità in oggetto.

#### **Discipline chimiche inorganiche**

##### **Conoscenza e comprensione**

Conoscenza dei principi alla base della sintesi e caratterizzazione di diversi polimeri di coordinazione.  
Comprensione dei concetti di base relativi alla struttura dei solidi ed alle relazioni struttura-proprietà ai fini del loro potenziale uso come materiali.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare le competenze acquisite per la sintesi e caratterizzazione di alcuni sistemi ibridi (organici-inorganici) molecolari e supramolecolari nel corso delle attività di laboratorio.  
Capacità di applicare le conoscenze acquisite alla comprensione della reattività dei solidi e dei principali metodi di preparazione dei materiali.

#### **Discipline chimiche analitiche e ambientali**

##### **Conoscenza e comprensione**

Conoscenza dei principi e alle applicazioni della Chimica Analitica di Processo (PAC) e delle tecnologie analitiche impiegabili per ottenere informazioni qualitative e quantitative sui processi chimici industriali.  
Conoscenza delle principali norme comunitarie e nazionale, tecniche di campionamento e analisi in materia di ambientale.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di affrontare il controllo e l'ottimizzazione delle prestazioni processi chimici industriali.  
Capacità di valutare il potenziale utilizzo industriale di analizzatori automatici, o in continuo, basati su misure spettroscopiche, cromatografiche, elettrochimiche e fisiche.  
Capacità di applicare le principali tecniche e metodiche di campionamento e analisi impiegate nello studio dei processi e delle matrici ambientali.

#### **Discipline chimico-fisiche**

##### **Conoscenza e comprensione**

Comprensione dei principi su cui si basano le principali tecniche spettroscopiche, in particolare quelle che trovano maggiore utilizzo in ambito industriale.  
Apprendimento dei concetti base di natura termodinamica e cinetica dellelettrochimica, applicati ad alcuni argomenti d'interesse industriale.  
Comprensione dei principali fenomeni di trasporto di materia in campo elettrochimico, dei fenomeni di corrosione e del loro controllo e prevenzione.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare in autonomia le tecniche spettroscopiche mediante esperienze di laboratorio.  
Capacità di applicare le conoscenze elettrochimiche e cinetica dei processi elettrochimici mediante l'ausilio di esperienze di laboratorio.

#### **Discipline chimiche industriali e tecnologiche**

##### **Conoscenza e comprensione**

Conoscenza su utilizzo e produzione di composti organici da parte di alcuni settori industriali.  
Conoscenza di aspetti di ricerca industriale.  
Conoscenza dei principali metodi di caratterizzazione dei polimeri di sintesi.  
Comprensione delle proprietà strutturali di macromolecole d'interesse biologico e di alcune applicazioni industriali di biopolimeri naturali e artificiali nonché di polimeri biocompatibili e/o biodegradabili.  
Conoscenza di base riguardante struttura, proprietà chimiche e fisiche di materiali vetrosi e ceramici, e dei principali metodi della loro caratterizzazione.  
Conoscenza degli aspetti fondamentali della chimica farmaceutica.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare le conoscenze acquisite sui composti organici d'interesse industriale per l'esecuzione di esercitazioni di laboratorio.  
Capacità di eseguire in laboratorio la caratterizzazione dei principali polimeri d'interesse industriale.  
Capacità di previsione di conformazioni, transizioni conformazionali e interazioni di biopolimeri mediante l'utilizzo delle più moderne tecniche di indagine sia idrodinamiche che spettroscopiche.  
Capacità di applicare le conoscenze acquisite su vetri e ceramiche per la loro produzione e analisi in campo industriale.  
Capacità di applicare le conoscenze di chimica farmaceutica in campo industriale.

#### **Discipline chimiche organiche e biochimiche**

##### **Conoscenza e comprensione**

Acquisizione degli strumenti per applicare la chimica organica alla sintesi di molecole organiche anche di una certa complessità.  
Conoscenza di moderne metodiche principalmente basate su processi catalitici.  
Acquisizione delle conoscenze necessarie per l'identificazione di composti organici attraverso analisi degli spettri NMR, IR e di massa ottenuti con tecniche di base e avanzate.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicazione alla sintesi delle metodiche basate su processi catalitici.  
Capacità di valutare criticamente le metodiche sintetiche in termini di costi economici ed ecologici di processi diversi.  
Capacità di previsione della struttura di molecole organiche anche complesse.

#### **Impianti chimici**

##### **Conoscenza e comprensione**

Conoscenza degli strumenti teorici e applicativi per la descrizione di operazioni fondamentali dell'industria chimica, e per la progettazione di massima e la gestione di alcune apparecchiature per processi di separazione di materia e di scambio ed energia.  
Conoscenza delle operazioni unitarie, dalla cui combinazione si formano i processi dell'industria chimica, e delle apparecchiature in cui dette operazioni si realizzano.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di esaminare gli aspetti fondamentali nella distribuzione dei servizi generali di fabbrica e fornire gli elementi per la comprensione della documentazione tecnica degli impianti di processo.  
Capacità di progettazione e gestione delle operazioni che formano il processo industriale.

#### **Attività integrative**

##### **Conoscenza e comprensione**

Conoscenza degli aspetti fondamentali della chimica farmaceutica.  
Acquisire una preparazione di base sui diritti di Proprietà Intellettuale e in particolare sui brevetti in ambito chimico.  
Acquisire un linguaggio specialistico necessario per favorire la comunicazione in materia di brevetti.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare le conoscenze di chimica farmaceutica in campo industriale.  
Capacità di leggere e valutare brevetti e domande di brevetto.  
Essere in grado di capire quali invenzioni chimiche sono brevettabili e quali sono i problemi di natura brevettuale che sottostanno alla ricerca e sviluppo e alla produzione in campo chimico.

#### **Prova finale**

##### **Conoscenza e comprensione**

Approfondimento di una tematica originale nel contesto di un'attività sperimentale per un periodo di diversi mesi, presso un laboratorio di ricerca universitario o presso un'azienda chimica o altri Enti di ricerca.  
Acquisire la capacità di integrarsi in un gruppo di ricerca e interagire con i suoi componenti e i supervisori (Relatore e Controrelatore).

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Applicare conoscenza, comprensione, capacità di "problem solving" e di collaborazione in team affrontando una tematica originale di ricerca.  
Capacità di presentare l'argomento scelto e i risultati della ricerca, e di rispondere a domande sia pertinenti all'argomento stesso che di carattere generale di cultura chimica.  
Migliorare le capacità di ascolto e di critica.  
Elaborare e presentare dati complessi, anche con l'ausilio di sistemi multimediali, discutendo e comunicando criticamente argomenti di carattere generale e specifico.

**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 curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	30	34	-
Discipline chimiche ambientali, biotecnologiche, industriali, tecniche ed economiche	CHIM/04 Chimica industriale ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 Chimica fisica applicata ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici	18	22	<b>15</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 56
--	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/08 - Chimica farmaceutica ING-IND/25 - Impianti chimici SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	12	24	<b>12</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 24
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		35	40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			1
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	44 - 68
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	104 - 148

**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

**(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/25 , SECS-P/08 )**

Le attività formative dei SSD ING-IND/25, SECS-P/08 e CHIM/08 non sono state inserite fra quelle caratterizzanti ma fra quelle affini e integrative, proprio per le caratteristiche integrative del loro programma inserito nell'ambito del percorso formativo.

**Note relative alle altre attività**

Il rilevante numero di crediti assegnati alla prova finale è giustificato dall'importanza che assume la tesi sperimentale per uno studente della Laurea Magistrale in Chimica Industriale. Si tratta infatti di una esperienza altamente qualificante durante la quale gli studenti affrontano le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate che ovviamente non possono essere inserite nelle precedenti attività didattiche. Questo percorso formativo richiede quindi un adeguato arco temporale ed è fondamentale nella preparazione di un Laureato Magistrale in Chimica Industriale che, nella maggior parte dei casi, non proseguirà gli studi nel Dottorato di Ricerca, ma dovrà affrontare le problematiche delle tecniche sperimentali nell'ambito delle professioni a cui potrà accedere.

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 23/04/2015