

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-27 Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso	Chimica industriale adeguamento di Chimica industriale (codice 1000933)
Nome inglese del corso	Industrial chemistry
Il corso è	trasformazione di Chimica industriale (PADOVA) Industrial chemistry (cod 365)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	28/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	11/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	19/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	20/12/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.scienze.unipd.it/">http://www.scienze.unipd.it/</a>
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	12
Corsi della medesima classe	Chimica <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i> Scienza dei materiali <i>approvato con D.M. del 28/05/2008</i>

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

Le tre Lauree Triennali di Chimica, Chimica Industriale e Scienza dei Materiali sono già attive presso il nostro Ateneo nella classe XXI - Scienze e Tecnologie Chimiche (ex 509) e sono state costruite sull'esperienza delle corrispondenti Lauree quinquennali del vecchio ordinamento, attivate da molti anni nella Facoltà di Scienze MM. FF. NN.

L'ottimo livello di preparazione fornito, il numero degli studenti iscritti e gli sbocchi professionali ad essi garantiti da queste Lauree hanno indotto le aree interessate a riproporre, nell'ambito della riforma degli ordinamenti didattici prevista dal D.M. 270/04, le tre Lauree distinte e affini nella classe L-27 - Scienze e Tecnologie Chimiche. In particolare la decisione condivisa di proporre tre Corsi di Studio affini discende dalla comune convinzione che si debba valorizzare la preparazione di base degli studenti a partire dal primo periodo di studi (primo anno e primo semestre del secondo). L'utilizzo dei 60 CFU comuni consente di proporre insegnamenti che, sfruttando al meglio le potenzialità didattiche delle Aree chimica, fisica e matematica, garantiscano a tutti gli studenti dei Corsi di Laurea della classe L-27 una approfondita e comune preparazione nelle materie di base.

Pur possedendo questa base comune i tre corsi di laurea sono caratterizzati da una divergenza nell'approfondimento nei diversi settori della chimica e della scienza dei materiali, obbedendo alla regola di differenziarsi per almeno 40 CFU, calcolati come somma dei valori assoluti delle differenze dei crediti, per ciascun Settore Scientifico Disciplinare.

Dal punto di vista puramente numerico la condizione di almeno 40 CFU di differenza è rispettata sia nei riguardi del Corso di Laurea in Chimica che nei riguardi del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali, ma è importante far notare che tale dato numerico sottostima le effettive differenze nelle attività formative. Infatti, nel confronto con la Laurea in Chimica, i contenuti di alcuni insegnamenti come ad esempio Chimica fisica industriale, Chimica inorganica applicata e Chimica organica applicata della Laurea in Chimica Industriale hanno caratteristiche di tipo marcatamente applicativo e sono quindi notevolmente diversi dai contenuti dei corsi di Chimica fisica III, Chimica Inorganica II e Chimica organica III della Laurea in Chimica, anche se appartenenti rispettivamente agli stessi settori scientifico-disciplinari.

Il Corso di Laurea in Chimica Industriale, pur mantenendo un elevato livello nella preparazione di base, privilegia, a partire dal terzo semestre, una preparazione con un carattere più marcatamente professionalizzante, che fornisce agli studenti le conoscenze per un immediato inserimento in vari settori dell'industria chimica e pone le basi per la prosecuzione degli studi nella Laurea Magistrale in Chimica Industriale della classe LM-71. L'esperienza passata indica che gli studenti che si iscrivono ai Corsi di Laurea in Chimica Industriale sono fortemente motivati ad un inserimento nel mondo industriale sia a livello di Laurea che di Laurea Magistrale e che il bacino della piccola e media industria del Nord-Est avrebbe bisogno di un numero superiore di laureati in Chimica Industriale di entrambi i livelli, con competenze specifiche nel settore.

### Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

La trasformazione del Corso di Laurea in Chimica Industriale da 509 a 270 è stato caratterizzato da una scelta conservativa rispetto all'attuale ordinamento che ha dimostrato di fornire agli studenti una preparazione di ottimo livello. Si è cercato comunque di razionalizzare e di migliorare alcuni aspetti dell'attuale ordinamento alla luce dell'esperienza acquisita negli ultimi anni.

Pur ottemperando all'obbligo di mantenere il numero di esami entro i 20 previsti sono stati mantenuti tutti i corsi integrati costituiti da moduli di aula e moduli di esercitazioni di laboratorio nei vari settori della chimica, che sono una caratteristica irrinunciabile dei Corsi di Laurea in Chimica Industriale. Inoltre è rimasto inalterato il peso della preparazione di base di matematica e fisica e anche di insegnamenti più applicativi della chimica e nell'ambito dell'Economia aziendale. E' stato introdotto un insegnamento di "Igiene industriale" per dare agli studenti le basi 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 è stato inserito un modulo denominato "Formazione per le scelte

professionali", che permetterà agli studenti di affrontare, assieme a rappresentanti dell'industria chimica e della professione del chimico, alcuni aspetti dell'inserimento nel mondo del lavoro.

### **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 (si veda <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione è finalizzata al consolidamento del punto di forza (esiti occupazionali) del preesistente CdS. Il NVA conferma che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie alle risorse disponibili. Tuttavia la consistente attività didattica in laboratori che necessitano di apparecchiature ad elevata tecnologia giustifica la richiesta di accesso programmato, in mancanza del quale il numero degli iscritti renderebbe insostenibile il CdS in termini di strutture disponibili. È giustificata l'istituzione del CdS nella stessa classe di altri due proposti in Ateneo (L Chimica e L Scienza dei Materiali), adeguatamente differenziati per obiettivi, percorsi didattici e sbocchi occupazionali. 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 dunque parere favorevole sulla proposta.

### **La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale**

Il lavoro di riprogettazione e progettazione di tutti i CdS ex DM 270/04 dell'Università di Padova è stato effettuato nell'ambito di una cornice di coordinamento, indirizzo e valutazione effettuata a livello complessivo di Ateneo e finalizzata ad un'analisi critica dell'esperienza dell'offerta formativa realizzata con gli attuali ordinamenti didattici e ad un miglior orientamento e qualificazione dell'offerta complessiva verso standard di eccellenza. Criteri di riferimento non sono stati solo quelli definiti a livello nazionale (linee guida della CRUI del febbraio 2007, quelle del CNVSU (07/07), linee guida del MUR (DM 26/07/07 e DM 544 del 31/10/2007), ma anche quelli più stringenti adottati dall'Ateneo con proprie linee guida e un nuovo regolamento didattico, come deliberato dal SA negli anni 2005, 2006 e 2007.

L'iter che ha condotto alla proposta della nuova offerta formativa è stato svolto sotto lo stretto coordinamento del Collegio dei Presidi, del Rettore alla didattica, e successivamente da una Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo. Tale Commissione ha svolto la funzione di analisi e valutazione delle proposte di CdS, basata non solo sugli obiettivi formativi e sulle attività formative da inserire nei RAD, ma anche su una bozza di dettaglio dei piani didattici a regime. L'Ateneo infatti ha subordinato la istituzione dei CdS al soddisfacimento, fin da subito, dei requisiti fissati in termini di docenza di ruolo, anziché preferire un approccio graduale.

Per la propria valutazione di ciascun CdS il NVA si è basato sull'intera documentazione fornita dalle Facoltà alla Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo, nonché sulle osservazioni formulate dalla Commissione stessa e su altre informazioni acquisite direttamente dal NVA presso i Presidi di Facoltà. La valutazione dell'adeguatezza delle strutture si inserisce peraltro nel quadro delle attività svolte annualmente dal NVA.

Va segnalato che nell'Ateneo di Padova sono state attivate le seguenti azioni:

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi [www.unipd.it/orientamento](http://www.unipd.it/orientamento))
- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)
- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. È previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese", azione 3
- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi, ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)
- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati ([www.unipd.it/placement](http://www.unipd.it/placement)). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.
- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

Nel complesso il NVA esprime un giudizio favorevole non solo sull'intera offerta formativa quanto sul processo attivato in Ateneo per l'indirizzo ed il coordinamento della riforma nonché per le varie iniziative poste in atto, sia nella valorizzazione di CdS già esistenti, sia nell'elaborazione di progetti ex novo, per permettere un'efficace attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza e dell'efficacia dei percorsi formativi.

### **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 su quanto realizzato nelle precedenti consultazioni, rielaborato poi dalle Facoltà e presentato 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 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 è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti.

**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 fornire allo studente una solida preparazione nei vari settori della chimica, con attenzione particolare agli aspetti applicativi. A tal fine, il laureato in Chimica Industriale acquisisce anche le conoscenze e le competenze professionali relative alle connessioni prodotto-processo ed ai relativi aspetti economici, aziendali e della sicurezza. Inoltre è messo in grado di occuparsi di problematiche legate alla qualità della vita, alle normative per la sicurezza e la prevenzione, alla tutela dell'ambiente, al settore della certificazione di qualità ma anche di problematiche manageriali e dirigenziali in aziende ed istituzioni di ricerca. La preparazione specifica viene ottenuta attraverso un percorso formativo vario che prevede: lezioni in aula, per acquisire le necessarie conoscenze, esercitazioni in aula, per l'approfondimento e l'applicazione dei concetti appresi e, di particolare rilevanza, una considerevole attività pratica nei laboratori didattici, per acquisire le opportune competenze e per affrontare i diversi aspetti di un processo chimico. In esse gli studenti apprendono le tecniche corrette di esecuzione delle operazioni fondamentali e acquisiscono le conoscenze sia legislative che comportamentali relative all'uso di sostanze chimiche e di apparecchiature in condizioni di sicurezza. L'acquisizione delle conoscenze e delle abilità, previste dal Corso di Laurea in Chimica Industriale, verrà verificata, non solo con le prove d'esame dei diversi Insegnamenti, ma anche tramite il monitoraggio continuo delle capacità di risolvere le esercitazioni numeriche svolte in aula e di eseguire le attività di laboratorio, sia attraverso la presenza dei docenti e dei tutor che attraverso l'esame dei reports che gli studenti elaborano per ciascuna attività di laboratorio svolta.

### **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 deve:

- ° Avere una buona conoscenza della chimica di base: inorganica, organica, fisica, ed analitica.
- ° Avere il necessario background di matematica, fisica e informatica.
- ° Avere conoscenze di base di Chimica industriale e macromolecolare
- ° Avere acquisito abilità pratica durante i corsi di laboratorio dei vari settori della chimica.
- ° Avere conoscenze di base sui principali impianti chimici industriali.
- ° Avere conoscenze di base sull'economia aziendale e sull'organizzazione dell'impresa industriale.
- ° Avere conoscenze relative alle problematiche dell'igiene e della sicurezza nei luoghi di lavoro ed ai fattori di rischio chimici e fisici presenti nei principali cicli tecnologici.

### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)*

Il Laureato in Chimica Industriale deve:

- ° Avere l'abilità di usare i prodotti chimici, conoscendo e utilizzando le relative schede di sicurezza.
- ° Avere l'abilità di eseguire procedure standard di laboratorio e di utilizzare strumentazioni per la sintesi e l'analisi chimica.
- ° Avere l'abilità di osservare e misurare proprietà chimiche e di registrarle e documentarle in modo affidabile e sistematico.
- ° Avere l'abilità di interpretare i dati sperimentali e di correlarli alle appropriate teorie.
- ° Avere la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per l'accesso, come laureato al livello iniziale, al mondo del lavoro, in particolare nell'industria chimica.

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

Il Laureato in Chimica Industriale deve:

- ° Avere l'abilità di applicare le conoscenze acquisite alla soluzione di problemi qualitativi e quantitativi di natura già nota.
- ° Avere capacità di valutazione, interpretazione e sintesi di informazioni e dati chimici.

### *Abilità comunicative (communication skills)*

Il Laureato in Chimica Industriale sa elaborare e presentare dati sperimentali anche con l'ausilio di sistemi multimediali, e sa descrivere e comunicare in termini semplici e critici argomenti di carattere generale ad interlocutori specialisti e non specialisti.

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

Il Laureato in Chimica Industriale deve avere sviluppato la capacità di apprendimento che gli consenta di continuare gli studi con sufficiente autonomia.

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

Per potersi iscrivere a tutti i corsi di laurea della Facoltà di Scienze mm.ff.nn. lo studente dovrà essere in possesso del diploma di maturità quinquennale o di un titolo equivalente e dovrà avere un'adeguata preparazione iniziale. In particolare dovrà aver maturato abilità analitiche (abilità di ragionamento logico), conoscenze e abilità come nel seguito specificato nel Syllabus (che nella sua forma più completa è reso noto nel sito della facoltà: [www.scienze.unipd.it](http://www.scienze.unipd.it))

E' prevista per l'accesso ai corsi di studio una verifica obbligatoria, le cui modalità sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, nel quale vengono anche previsti gli obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva.

## **SYLLABUS**

Matematica: conoscenze irrinunciabili.

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà:

- delle strutture numeriche (numeri naturali, numeri primi, frazioni numeriche, numeri razionali, elementi dei numeri reali, disuguaglianze, valore assoluto, potenze, radici);
- dell'algebra elementare (calcolo letterale, polinomi e operazioni fra polinomi, identità, equazioni di primo e secondo grado, sistemi lineari);
- di insiemi e funzioni (linguaggi degli insiemi, nozione di funzione, grafici di funzioni notevoli, concetto di condizione sufficiente, necessaria);
- di geometria (geometria euclidea piana, angoli, radianti, aree e figure simili, nozione di luogo geometrico, proprietà dei triangoli, dei parallelogrammi, dei cerchi, simmetrie, similitudini e trasformazioni nel piano, coordinate cartesiane ed equazioni di semplici luoghi geometrici, elementi di trigonometria, elementi di geometria euclidea nello spazio, volumi).

Elementi di Fisica.

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà:

- dell'analisi dimensionale (unità di misura delle grandezze più comuni);
- della dinamica (concetto di velocità, accelerazione, forza, lavoro, energia, leggi di Newton);
- della termodinamica (concetto di temperatura, pressione, volume, calore, lavoro).

Occorre inoltre avere familiarità con la cultura scientifica e gli elementi di base della Chimica, della Biologia, dell'Astronomia, delle Scienze della Terra.

## **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consisterà nella esposizione scritta e orale di un argomento di interesse chimico industriale assegnato allo studente dalla specifica commissione del Consiglio del Corso di Laurea. Lo studio di tale argomento

sarà affrontato dallo studente sotto la supervisione di un docente, designato dalla stessa commissione. Qualora lo studente svolga questo lavoro nel corso di uno stage presso un ente di ricerca esterno o una industria o presso un gruppo di ricerca di uno dei dipartimenti coinvolti nel Corso di Laurea, l'argomento della prova finale potrà consistere in un breve rapporto sull'attività svolta.

### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Le prospettive di impiego del laureato in Chimica Industriale riguardano l'industria chimica, chimico-farmaceutica, alimentare, conciaria, dei materiali avanzati, manifatturiera, meccanica, elettrica ed elettronica, sia nell'area della produzione, sia in quella della gestione e controllo di qualità, sia in quella commerciale. Al laureato in Chimica Industriale si aprono inoltre prospettive di impiego in laboratori di analisi, privati e pubblici, anche in relazione a problematiche ambientali o mediche.

### 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	24 - 30
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	36 - 46

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

**60 - 76**

### Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica	8 - 12
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	35 - 45
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04 Chimica industriale ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/25 Impianti chimici	13 - 19
Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06 Chimica organica	5 - 8

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

**61 - 84**

### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
CHIM/02 Chimica fisica CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale MED/44 Medicina del lavoro	18 - 20

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (CHIM/02, CHIM/05, CHIM/12)*

Per quanto riguarda le attività affini e integrative, si è reso necessario inserire in questa tipologia settori già presenti nella classe delle Scienze e Tecnologie Chimiche tra le attività di base e caratterizzanti (SSD CHIM/02, CHIM/05, CHIM/12), viste le caratteristiche integrative delle rispettive discipline previste nell'ambito del percorso formativo.

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

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	5
	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	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3
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 23**

**CFU totali per il conseguimento del titolo (range 162 - 203) 180**