

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	L-27 - Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso in italiano	Corso di laurea in Chimica Industriale <i>modifica di: Corso di laurea in Chimica Industriale (1005363)</i>
Nome del corso in inglese	Industrial Chemistry
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	N84
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	13/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	16/07/2008
Data di approvazione della struttura didattica	23/04/2008
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	22/04/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	14/01/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.chimicaindustriale.unina.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze Chimiche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	8 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Corso di laurea in Chimica
Numero del gruppo di affinità	2
Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe	15/01/2008

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-27 Scienze e tecnologie chimiche

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;

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

IL Corso di Laurea in Chimica Industriale ha una lunga tradizione ed esiste a Napoli in forma di laurea quinquennale da molti decenni. La prima esperienza di Corso di laurea triennale seguito dalla laurea specialistica, secondo l'Ordinamento 509, suggerisce la necessità di compattare alcuni corsi per ridurre il numero di esami come giustamente previsto dal nuovo ordinamento. Pertanto, anche se l'impianto generale resta valido è importante ed utile agire sul numero di Corsi e sui loro contenuti per abbassare il tempo medio del conseguimento della laurea da parte degli studenti. Nel Corso di Laurea riformato verrà dedicata maggiore attenzione ad alcuni problemi cruciali della società odierna come : i principi etici e lo sviluppo sostenibile, i problemi della produzione di energia e della tutela dell'ambiente che si affiancheranno a quelli più tradizionali di sviluppo dei prodotti, materiali e relativi processi per ottenerli

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso di laurea in Chimica Industriale, proposto con la stessa denominazione, appartiene alla facoltà di Scienze MMFFNN. La facoltà nell'anno accademico 2007-2008 si articola in 11 corsi di laurea e 12 corsi di laurea specialistica. Ai sensi del D.M.270/2004 propone 11 corsi di laurea e 12 lauree magistrali.

Alla luce delle procedure di valutazione delineate nella parte generale, il Nucleo ha rilevato per questo corso di laurea, già nella prima formulazione, l'aderenza alle

disposizioni normative in merito alla correttezza della progettazione e conseguentemente al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa.

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

Il giorno 14 gennaio 2008 alle ore 14.00, presso la Sala Consiglio del Polo delle Scienze e delle Tecnologie sita presso i Centri Comuni del Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, regolarmente convocata con nota prot. 108391 del 20/12/2007, si è tenuta la riunione del Comitato di Indirizzo dei Corsi di Studio del Polo delle Scienze e delle Tecnologie presieduta dal Presidente del Polo e con l'intervento dei Presidi delle Facoltà di Architettura e Scienze MM.FF.NN.

Si apre la discussione durante la quale intervengono il Coordinatore della Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici, il Presidente dell'API (Associazione piccole imprese) e il membro del CdA del Consorzio Eubeo, sui nuovi corsi di Laurea triennale e Laurea magistrale proposti dalle Facoltà di Architettura e Scienze MM.FF.NN. Il Comitato di Indirizzo del Polo delle Scienze e delle Tecnologie, avendo presa visione della documentazione contenente le indicazioni relative agli obiettivi formativi e le attività di formazione di base e caratterizzanti dei singoli corsi e alla luce delle motivazioni ampiamente condivise per ciascuno dei corsi di laurea proposti esprime unanime, parere favorevole sui corsi di Laurea e Laurea magistrale proposti dalle Facoltà di Architettura e Scienze MM.FF.NN.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

La laurea in Chimica Industriale si prefigge di fornire oltre a una solida cultura scientifica e chimica di base, la cultura tecnologica indispensabile per comprendere lo sviluppo e la gestione dei processi industriali, nonché la messa a punto di prodotti e di materiali. La cultura scientifica e tecnologica dovrà essere impostata fin dall'inizio nella consapevolezza della necessità sociale di uno sviluppo sostenibile che sia rispettoso della salute e dell'ambiente. L'iter formativo prevede, pertanto, un primo anno dedicato essenzialmente alla formazione scientifica di base, il secondo dedicato prevalentemente all'approfondimento della formazione chimica di base ed il terzo alla formazione tecnologica. Il percorso didattico prevede l'acquisizione delle seguenti conoscenze:

- Elementi di base di matematica, fisica ed informatica.
- Principi fondamentali della chimica generale, della chimica analitica, della chimica fisica, della chimica inorganica e della chimica organica per quanto attiene le metodiche di sintesi, di caratterizzazione e le relazioni proprietà struttura.
- Gli aspetti fondamentali relativi alle produzioni chimiche industriali nei loro diversi aspetti e alla tecnologia dei processi, in un'ottica tesa a riconoscere la connessione prodotto - processo.
- Sintesi proprietà e struttura dei principali materiali, con particolare riferimento alla sintesi, proprietà e struttura dei polimeri.
- Gli aspetti etici connessi alla manipolazione delle sostanze chimiche, alla loro produzione e al loro impiego. I presupposti per individuare la pericolosità delle diverse produzioni e i mezzi per operare in regime di assoluta sicurezza.

f) Il Corso di Laurea avendo un'impostazione professionale largamente interdisciplinare, per sua natura, rivolta ad armonizzare la cultura necessaria per lo sviluppo industriale di prodotti, materiali e processi con una solida cultura chimica, necessita per le attività formative "affini o integrative" di ricorrere ad insegnamenti che ricadano tra le discipline di base e/o caratterizzanti. Ciò è indispensabile per:

(i) rientrare negli standard previsti dal modello di diploma europeo EURO-Bachelor in Chemistry

(<http://www.cpe.fr/ectn-assoc/eurobachelor/>)

(ii) per seguire le indicazioni del documento: Contenuti di base per un Corso di Laurea attivato in Classe L27 del luglio 2007 elaborato dal gruppo di lavoro costituito dalla Società Chimica Italiana e dalla Conferenza Nazionale dei Coordinatori dei CdL della classe 21 (<http://155.185.2.170/confCLchimica/>) per garantire un'adeguata preparazione chimica di base;

(iii) per completare adeguatamente l'iter formativo degli studenti attraverso l'acquisizione di conoscenze più approfondite in settori che legittimamente possono essere considerati "affini e integrativi" per l'orientamento formativo corrispondente a questo Corso di Laurea. Queste attività prevedono perciò: approfondimenti di fisica, approfondimenti di chimica fisica e l'acquisizione di conoscenze nel campo della chimica dei fenomeni biologici.

g) Il laureato in Chimica Industriale dovrà essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, di preferenza la lingua inglese, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di laurea in Chimica Industriale, pur presentando elementi comuni con quelli dei corsi di laurea in Chimica della stessa classe, si differenziano considerevolmente per l'inserimento di un consistente numero di crediti (almeno 40) dedicati alla preparazione professionale specifica riguardante corsi e laboratori di: Chimica Industriale, Scienza dei Materiali, Scienza dei Polimeri e Impianti Chimici. Tutti questi insegnamenti ricadono nell'ambito specifico "Discipline chimiche industriali e tecnologiche" che è peculiare di questo Corso di Laurea. L'attività didattica dello studente verrà monitorata individualmente anno per anno seguendo come linea guida i descrittori disponibili a livello internazionale come ad esempio i descrittori di Dublino. Per il raggiungimento degli obiettivi sopra descritti gli studenti seguiranno il Percorso degli Studi riportato al punto B1a.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Chimica Industriale della Classe 27 dovranno avere capacità di raccogliere ed elaborare dati con un discreto grado di autonomia ovviamente connotato alla complessità del problema. Questa capacità è la naturale conseguenza delle numerose esercitazioni che dovranno svolgere per superare molti degli esami previsti dal loro curriculum di studi ed anche dalla tesi che conclude la carriera dello studente. Nel Corso triennale verranno svolte sia esercitazioni numeriche che pratiche ognuna delle quali si conclude con una relazione e una verifica al momento dell'esame. Si comincia con la soluzione di problemi stechiometrici, di problemi di matematica e fisica. Si prosegue con i problemi proposti nei principali Corsi di Chimica (Chimica analitica, Chimica Fisica, Chimica Inorganica, Chimica Organica). Gli studenti affrontano poi problemi più strettamente connessi alla loro professionalità di Chimica Industriale, Scienza dei Polimeri e Impianti Chimici tenendo conto per ogni problema anche delle implicazioni etiche. La tesi di laurea conclude l'iter formativo per sviluppare le capacità autonome di giudizio nel raccogliere ed elaborare dati.

Abilità comunicative (communication skills)

Al conseguimento del titolo i Laureati in Chimica Industriale della classe 27 dovranno sapersi esprimere correttamente e con rigore scientifico per comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni sia ad un pubblico esperto che a livello divulgativo utilizzando sia la lingua italiana che l'inglese. Dovranno saper utilizzare con padronanza i mezzi informatici, saper effettuare una ricerca bibliografica accurata e sintetizzarne i contenuti. Queste abilità verranno acquisite sia attraverso la compilazione delle relazioni relative alle numerose esercitazioni di laboratorio e di tirocinio che attraverso insegnamenti specifici presenti in alcuni corsi. La prova finale costituisce una verifica importante dell'abilità comunicativa raggiunta dallo studente.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il titolo di Laureato in Chimica Industriale potrà essere conferito a studenti che oltre ad avere attitudine per gli studi scientifici, in particolare chimici, con una spiccata propensione per gli aspetti tecnologici, abbiano acquisito una capacità di apprendimento tale da poter svolgere la propria professione e/o proseguire ulteriormente negli studi. Dovranno cioè essere in grado di migliorare costantemente il proprio livello di preparazione avendo appreso le metodologie per farlo. A questo proposito dovranno riuscire a leggere e comprendere articoli, monografie e libri a carattere scientifico e tecnologico, specie in lingua inglese, ed essere in grado di sintetizzarne efficacemente i contenuti. Questa capacità di apprendimento verrà verificata durante tutto il corso di studi attraverso gli esami di profitto. La capacità di sintesi verrà affinata in particolare nella elaborazione delle relazioni che si effettuano dopo ogni esercitazione. La tesi finale sarà caratterizzata da un elaborato che in genere riporta un esame bibliografico accurato sul tema da sviluppare insieme ai risultati di una ricerca sperimentale. La capacità di apprendimento viene quindi stimolata progressivamente negli allievi per metterli nella condizione di muoversi autonomamente verso traguardi culturali più elevati.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Per l'accesso al Corso di Studio è sufficiente una buona cultura di scuola media superiore di indirizzo classico, scientifico o professionale. Più in dettaglio le conoscenze richieste per il corso di laurea in Chimica Industriale comprendono i principi basilari delle Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, ed in particolare:

1) conoscenze di base di matematica, comprendenti i fondamenti del calcolo algebrico ed aritmetico, della trigonometria, della geometria analitica, delle funzioni elementari e dei logaritmi ;

2) conoscenze di base di fisica classica, con riferimento ai fondamenti della meccanica, dell'ottica e dell'elettromagnetismo;

3)conoscenze di base di chimica, con riferimento ai fondamenti della struttura e proprietà della materia e dei suoi stati di aggregazione, ed alle proprietà periodiche degli elementi;

4)conoscenze basilari ed utilizzo dei principali programmi informatici di larga diffusione;

5)conoscenze elementari della lingua inglese relativamente ai principi della traduzione e comprensione di testi scritti semplici.

Inoltre sono richieste le seguenti capacità:

- la capacità di interpretare il significato di un testo e di sintetizzarlo o di rielaborarlo in forma scritta ed orale;

- la capacità di risolvere un problema attraverso la corretta individuazione dei dati ed il loro utilizzo nella forma più efficace;

- la capacità di utilizzare le strutture logiche elementari (ad esempio, il significato di implicazione, equivalenza, negazione di una frase, ecc.) in un discorso scritto e orale,

- la capacità di valutare criticamente un dato o un'osservazione e di utilizzarli opportunamente nel loro contesto (es. saper cogliere una evidente incongruenza in una misura scientifica).

La verifica delle conoscenze richieste per l'accesso sarà effettuata con modalità che verranno indicate nel Regolamento Didattico di Ateneo e nel Regolamento di Facoltà.

Gli immatricolandi dovranno sostenere, eventualmente anche per via telematica, una prova di valutazione, il cui esito non è vincolante ai fini dell'iscrizione. Tale prova è finalizzata a fornire indicazioni generali sulle attitudini dello studente a intraprendere gli studi prescelti e sullo stato delle conoscenze di base richieste. Le modalità di svolgimento della prova e le modalità previste per colmare eventuali lacune sono specificate nel Regolamento didattico del Corso di Laurea in Chimica Industriale. Nel Regolamento saranno indicati anche gli obblighi formativi previsti nel caso la verifica non sia positiva.

Caratteristiche della prova finale

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

La prova finale per il conseguimento della Laurea Triennale in Chimica Industriale, consisterà nella esposizione da parte del Candidato di una relazione scritta sui risultati conseguiti nell'attività assegnatagli da un'apposita Commissione costituita da 3 Membri del CCS che vaglieranno le proposte pervenute dagli altri membri del Consiglio.

Questa attività potrà essere:

Un'attività di lavoro sperimentale presso strutture pubbliche o private.

Un'attività di tirocinio presso strutture pubbliche o private.

Gli studenti che abbiano conseguito almeno 110 CFU devono effettuare domanda di assegnazione delle attività, oggetto della prova finale, alla suddetta Commissione, indicando la tipologia preferita sulla base delle disponibilità rese note per tempo.

La Commissione procede all'attribuzione dell'attività designando anche un Tutore, tra i docenti del Corso, che dovrà seguire il lavoro di tirocinio del laureando con particolare riguardo alla stesura della relazione finale. Qualora il numero di richieste per una particolare tipologia dell'attività di preparazione alla prove finale superi le disponibilità, la Commissione procederà all'attribuzione secondo una graduatoria in base al numero di CFU acquisiti, e a parità sulla base della media degli esami di profitto.

Il lavoro del Candidato sarà giudicato da una Commissione di Laurea costituita, come descritto nel RDA, Art. 29 comma 7. Il voto di laurea, espresso in centodecimi, verrà stabilito sulla base della media ponderata dei punteggi conseguiti dallo studente negli esami di profitto sostenuti nel triennio, espressa in centodecimi e sulla base del risultato della prova finale. Alla prova finale vengono attribuiti al massimo 11/110 tenendo conto delle caratteristiche della Relazione Finale, dell'esposizione e del tempo impiegato a conseguire la laurea. Se la valutazione complessiva supera 110/110 la Commissione può procedere all'attribuzione della lode.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di laurea in Chimica Industriale, pur presentando elementi comuni con quelli dei corsi di laurea in Chimica della stessa classe, si differenziano considerevolmente per l'inserimento di un consistente numero di crediti (almeno 40) dedicati alla preparazione professionale specifica riguardante corsi e laboratori di: Chimica Industriale, Scienza dei Materiali, Scienza dei Polimeri e Impianti Chimici. Tutti questi insegnamenti ricadono nell'ambito specifico "Discipline chimiche industriali e tecnologiche" che è peculiare di questo Corso di Laurea e che non compaiono nel Corso di Laurea in Chimica della medesima Classe.

Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità

Il Corso di laurea in Chimica ha una lunghissima tradizione di coesistenza, in Facoltà di Scienze, con il Corso di Laurea in Chimica Industriale, dal quale si è da sempre differenziato per la maggiore attenzione agli aspetti strutturali, molecolari e della reattività chimica, anche con riferimento alle molecole di interesse biologico, rispetto agli aspetti di interesse tecnologico e applicativo. Netamente diversa è pertanto la struttura generale dei due corsi di laurea e differenti sono anche gli obiettivi formativi e le figure professionali che si intendono formare. La Facoltà delibera l'esistenza di due classi di affinità. Ad una appartiene il corso di laurea in Chimica ed all'altra il corso di Laurea in Chimica Industriale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato in Chimica Industriale possiede conoscenze di carattere chimico e tecnologico utilizzabili sia nel settore della chimica industriale che in altri settori produttivi. In particolare ha adeguate conoscenze e capacità per avere compiti tecnici nella produzione, manipolazione, applicazione e controllo dei prodotti chimici e dei materiali. Ha una formazione scientifica sufficientemente solida nelle discipline di base per accedere ai successivi Corsi di Laurea Magistrali o Master di Primo Livello pertinenti.

funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato in Chimica Industriale potrà inserirsi agevolmente nel mondo del lavoro in Italia e all'estero svolgendo mansioni tecniche, sia in settori disciplinari specifici, come i laboratori di analisi, di sintesi e di misure chimico-fisiche, sia in settori più pertinenti alla professionalità acquisita come: lo sviluppo, la gestione e la conduzione di impianti e la messa a punto di prodotti e materiali. Ciò non soltanto per le industrie prettamente chimiche ma per molti altri settori industriali come, ad esempio, il tessile, l'alimentare, il farmaceutico, ecc. Potrà svolgere qualificati compiti di supporto in attività di ricerca sia scientifica di base che applicata e tecnologica

competenze associate alla funzione:

Le competenze acquisite dal Laureato in Chimica industriale sono funzionali a ricoprire e svolgere le professionalità di: Tecnico di Laboratorio di Analisi Chimica; Tecnico di Laboratorio di Analisi Proprietà dei Materiali; Tecnico di Laboratorio di Sintesi; Tecnico del Controllo Qualità; Conduttore di Impianti Chimici; Rappresentante Tecnico Commerciale di Prodotti/Processi Chimici

sbocchi occupazionali:

I laureati in Chimica Industriale possono trovare occupazione:

- presso Industrie chimiche/farmaceutiche/alimentari ricoprendo le diverse funzioni sopra descritte
 - presso Impianti di trattamento rifiuti ricoprendo le diverse funzioni sopra descritte
 - presso l'industria in genere occupandosi degli aspetti ambientali, di sicurezza e del controllo qualità.
 - presso Laboratori Chimici privati
 - presso gli uffici della pubblica amministrazione che per la loro funzione svolgono attività di analisi chimiche (es.: Agenzie Regionali di Protezione Ambientale, Dogane, Polizia di Stato, etc.)
- Possano inoltre esercitare la libera professione dopo aver conseguito il titolo di chimico junior una volta superato l'esame di stato.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)
- Chimici informatori e divulgatori - (2.1.1.2.2)

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

- chimico junior
- perito industriale laureato

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

Area Generica

Conoscenza e comprensione

Al conseguimento del titolo i Laureati in Chimica Industriale della classe 27 dovranno aver conseguito conoscenze e capacità di comprensione sia genericamente in campo scientifico, grazie ai corsi di Matematica, Fisica e Chimica di base che, più specificamente, nei settori che caratterizzano la loro professione di chimico e chimico industriale grazie ai corsi più avanzati delle differenti discipline chimiche e tecnologiche (Chimica Organica, Chimica Inorganica, Chimica Fisica, Chimica Analitica, Chimica Industriale, Scienza dei Polimeri e Impianti Chimici). Le conoscenze saranno sia teoriche che pratiche, avranno cioè anche una cultura del saper fare grazie ai numerosi corsi di laboratorio previsti per la maggior parte dei corsi menzionati. Sapranno fare cioè analisi chimiche più o meno complesse, sintesi di composti sia organici che inorganici, conoscere i metodi e meccanismi di polimerizzazione, conoscere i metodi di preparazione e caratterizzazione dei polimeri, sapranno risolvere problemi chimico-fisici. Accanto a queste abilità chimiche conosceranno la metodologia per sviluppare prodotti e processi dalla fase di laboratorio alla realizzazione industriale e sapranno risolvere problemi di Chimica Industriale e Impianti Chimici di media complessità, ciò grazie ai corsi di Chimica Industriale, Impianti Chimici e relativi laboratori. Il livello di conoscenze e capacità di comprensione raggiunto consentirà loro, fra l'altro, di comprendere e utilizzare all'occorrenza testi avanzati dei settori disciplinari di competenza dedicati ad aspetti sia di ricerca di base che applicativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati in Chimica Industriale della Classe 27 dovranno avere una forte consapevolezza della loro professionalità che dovrà esprimersi come capacità di applicare le proprie conoscenze e capacità di comprensione alla risoluzione di problemi connessi sia con gli studi effettuati che con l'esercizio della professione. Grazie alle competenze acquisite dovranno essere anche in grado di sostenere ed esprimere le proprie idee sulla soluzione dei diversi problemi con argomentazioni adeguate. Potranno applicare le proprie conoscenze operando anche autonomamente in diversi laboratori come: Laboratori di Analisi, Laboratori di Chimica Fisica, Laboratori di Sintesi Organiche o Inorganiche, Laboratori di sintesi e caratterizzazione di polimeri. Potranno poi applicare le proprie conoscenze e capacità di comprensione, come utili collaboratori in Laboratori di ricerca e sviluppo dell'industria in particolare chimica o farmaceutica o sempre nell'industria potranno avere la responsabilità di gestione di impianti chimici. Potranno far valere le proprie conoscenze nel campo tecnico-commerciale. Potranno infine ben operare in industrie non prettamente chimiche come l'industria della produzione di carta, l'industria tessile, l'industria elettronica, quella alimentare ecc. per attività sia di routine, ad esempio di analisi e caratterizzazione o di gestione di impianti che di collaborazione al miglioramento dei processi di produzione.

Materie di base

Conoscenza e comprensione

Conoscenze e comprensione dei fondamenti delle discipline matematiche e fisiche

- Conoscenze del metodo scientifico di indagine e della costruzione di modelli
- Conoscenze e comprensione dei fondamenti della chimica; conoscenze di attrezzature base di laboratorio, di norme di sicurezza, della nomenclatura chimica, di schede di prodotti e di procedure di smaltimento di prodotti.
- Conoscenze e comprensione dei fondamenti della chimica inorganica
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della chimica organica
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della chimica analitica

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Applicare conoscenze e comprensione per:

- Costruire modelli e verificarli mediante misure sperimentali ed analisi dei risultati.
- Capacità di applicare conoscenze per impostare e risolvere in maniera corretta problemi relativi alla stechiometria e al bilanciamento delle reazioni inorganiche, alle equazioni cinetiche semplici e agli equilibri.
- Capacità di eseguire prove sperimentali in laboratorio di chimica inorganica e chimica organica
- Capacità di eseguire analisi qualitative e quantitative.

Tali competenze saranno acquisite grazie alla frequenza di lezioni e di laboratori, esercitazioni, allo studio individuale e alla verifica della comprensione attraverso esami scritti e/o orali, ed eventuali prove in itinere, e per i corsi di laboratorio di relazioni.

Materie Caratterizzanti

Conoscenza e comprensione

Conoscenze e comprensione dei principi fondamentali della chimica fisica (Termodinamica)

- Conoscenze e comprensione di base sulla reattività e sintesi dei principali gruppi funzionali della chimica organica;
- Conoscenze e comprensione dei principi fondamentali dei processi e prodotti della Chimica Industriale
- Conoscenze e comprensione dei principi fondamentali dei materiali polimerici
- Conoscenze e comprensione dei principi fondamentali degli impianti chimici
- Conoscenza delle tecniche analitiche strumentali

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Applicare conoscenze e comprensione per:

- impostare e risolvere in maniera corretta problemi relativi alla analisi, identificazione e caratterizzazione strutturale, reattività di sostanze chimiche, alla termodinamica di processi chimici, alla pianificazione di un semplice schema sintetico.
- Impostare e risolvere in maniera corretta problemi relativi allo sviluppo e al controllo di processi chimici industriali.
- Impostare e risolvere in maniera corretta problemi relativi alla sintesi e caratterizzazione dei materiali polimerici.

Tali competenze saranno acquisite grazie alla frequenza di lezioni e di laboratori, esercitazioni, allo studio individuale e alla verifica della comprensione attraverso esami scritti e/o orali, ed eventuali prove in itinere, e per i corsi di laboratorio di relazioni.

Materie Affini

Conoscenza e comprensione

Nel corso di laurea alcuni argomenti trattati nei corsi di base sono approfonditi nelle materie affini per sviluppare:

- Conoscenze e comprensioni delle basi chimiche dei fenomeni biologici
- Conoscenze e comprensione dei principi fondamentali dell'elettromagnetismo.
- Conoscenze e comprensione dei principi di base della meccanica quantistica e della spettroscopia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Applicare conoscenze ai problemi di interesse chimico biologico
Applicare conoscenze all'utilizzo delle tecniche spettroscopiche.

Tali competenze saranno acquisite grazie alla frequenza di lezioni e di laboratori, esercitazioni, allo studio individuale e alla verifica della comprensione attraverso esami scritti e/o orali, ed eventuali prove in itinere, e per i corsi di laboratorio di relazioni.

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

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
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 ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni 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	22	26	20
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	36	40	20
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		58		

Totale Attività di Base	58 - 66
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	6	14	-
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	6	14	-
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/25 Impianti chimici	40	48	-
Discipline chimiche organiche e biochimiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica CHIM/06 Chimica organica	6	14	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:		58		

Totale Attività Caratterizzanti	58 - 90
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/10 - Biochimica CHIM/02 - Chimica fisica FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici	18	25	18
Totale Attività Affini				18 - 25

Altre attività

ambito disciplinare		CFU	CFU
		min	max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	10	10
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	5	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
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	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		5	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	5
Totale Altre Attività		32 - 38	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	166 - 219

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/10 , CHIM/02 , FIS/02)

Il Corso di Laurea avendo un'impostazione professionale largamente interdisciplinare, per sua natura, rivolta ad armonizzare la cultura necessaria per lo sviluppo industriale di prodotti, materiali e processi con una solida cultura chimica, necessita per le attività formative "affini o integrative" di ricorrere ad insegnamenti che ricadano tra le discipline di base e/o caratterizzanti. Ciò è indispensabile per:

(i) rientrare negli standard previsti dal modello di diploma europeo EURO-Bachelor in Chemistry (<http://www.cpe.fr/ectn-assoc/eurobachelor/>)

(ii) per seguire le indicazioni del documento: Contenuti di base per un Corso di Laurea attivato in Classe L27 del luglio 2007 elaborato dal gruppo di lavoro costituito dalla Società Chimica Italiana e dalla Conferenza Nazionale dei Coordinatori dei CdL della classe 21 (<http://155.185.2.170/confCLchimica/>) per garantire un'adeguata preparazione chimica di base;

(iii) per completare adeguatamente l'iter formativo degli studenti attraverso l'acquisizione di conoscenze più approfondite in settori che legittimamente possono essere considerati "affini e integrativi" per l'orientamento formativo corrispondente a questo Corso di Laurea. Queste attività prevedono perciò: approfondimenti di fisica, approfondimenti di chimica fisica e l'acquisizione di conoscenze nel campo della chimica dei fenomeni biologici.

Note relative alle altre attività

In linea di principio si cercherà di ottemperare ai vincoli imposti dall'Eurobachelor che prevede almeno 6 CFU per sviluppare la conoscenza dell'inglese e 15 CFU in totale per tutte le attività che preludono alla prova finale includendo in queste ovviamente anche il tirocinio e l'acquisizione delle eventuali abilità occorrenti.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

Sono stati previsti almeno 40 crediti relativi a materie caratterizzanti corrispondenti all'ambito delle discipline chimiche industriali e tecnologiche. Ciò consente di distinguere nettamente questo Corso di laurea dal Corso di Laurea in Chimica che non ha crediti dedicati a questo ambito.

RAD chiuso il 14/06/2013