

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	LM-22 - Ingegneria chimica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria chimica <i>adeguamento di:</i> <i>Ingegneria chimica (1388739)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Chemical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano, inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	M55
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	01/08/2019
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	29/02/2012
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	27/12/2018
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	11/11/2009 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www2.ingchim.unina.it">http://www2.ingchim.unina.it</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	9 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-22 Ingegneria chimica**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria chimica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- 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.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

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

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA CHIMICA classe 27/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in INGEGNERIA CHIMICA classe LM-22 per l'a.a. 2010-2011. Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

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

Il contenuto dell'ordinamento della laurea Magistrale in Ingegneria Chimica è stato inviato all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per richiedere il prescritto parere delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. L'ordinamento è stato oggetto di discussione nella seduta del Consiglio dell'Ordine tenuta in data 11/11/2009 il cui parere favorevole è stato trasmesso con nota prot. 4089 del 10/12/2009. Il Consiglio dell'ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha espresso parere ampiamente favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica ed al relativo Ordinamento didattico. Il Consiglio ha rilevato che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica risulta dalla trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria

Chimica attivato con il DM 509/99, il cui impianto aveva già ricevuto parere favorevole del Consiglio dell'Ordine.

Il Consiglio ha riconosciuto e positivamente valutato la rispondenza dell'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica, con particolare riferimento ai seguenti obiettivi:

- Razionalizzazione dell'offerta formativa della facoltà di Ingegneria attraverso il ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche;
- Limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la conseguente riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico, al fine di assicurare una più efficace assimilazione dei contenuti del Corso e maturazione generale delle capacità professionali dello studente.

Sono state attivate, nell'ambito di iniziative coordinate a livello della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, consultazioni formali con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli e con l'Unione degli Industriali della Provincia di Napoli per la costituzione di Commissioni bilaterali permanenti con funzioni di indirizzo sui percorsi formativi. Si sono tenute riunioni di "kick-off" nelle date del 29 e del 30 aprile 2014, nel corso delle quali sono state delineate linee di indirizzo delle attività di consultazione periodica, riportate nella documentazione allegata, che preludono alla sottoscrizione di un protocollo di intesa formale. In parallelo è stata avviata la individuazione di un Panel di Partner di respiro nazionale ed internazionale, selezionati tra Aziende ed Enti che rappresentano destinatari ricorrenti dei laureati provenienti dall'Ateneo Fridericiano, dai quali raccogliere opinioni sulla qualificazione dei nostri laureati e stagisti e con i quali condividere l'impegno della riprogettazione e "manutenzione" periodica dei percorsi formativi.

[Vedi allegato](#)

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

Il percorso didattico della Laurea Magistrale in Ingegneria chimica è destinato a formare una figura professionale di alto livello preposta all'ideazione, ricerca, progettazione, pianificazione, sviluppo, gestione e controllo di sistemi, processi e servizi complessi nell'area dell'ingegneria chimica ed in quelle affini. Il percorso completa la formazione della Laurea in Ingegneria Chimica puntando a stabilire una più ampia latitudine di approccio ai problemi, ma allo stesso tempo anche un ben più elevato livello di approfondimento e consapevolezza professionale. Il Laureato Magistrale in ingegneria Chimica acquisisce la padronanza degli aspetti metodologici dell'ingegneria di processo, basati su conoscenze avanzate delle materie proprie dell'ingegneria chimica, e delle applicazioni specifiche al settore delle tecniche di controllo e di analisi della sicurezza. La preparazione, completata e integrata da esperienze di laboratorio e/o da tirocini industriali, impartisce al laureato la capacità di rispondere alle diverse esigenze specialistiche collegabili all'analisi avanzata e alla progettazione di processi di trasformazione di interesse industriale.

Inoltre, il laureato magistrale acquisisce le conoscenze, gli strumenti metodologici e la "curiosità intellettuale" necessarie per il prosieguo delle attività di studio e/o di ricerca ad un livello più avanzato (master di secondo livello, dottorato di ricerca).

I laureati magistrali nel Corso di Studio devono in particolare:

- essere in grado di produrre modelli fisico/matematici capaci di analizzare caratteristiche e prestazioni degli apparati, degli impianti e dei processi per la produzione di prodotti e materiali;
- essere capaci di procedere alla progettazione di impianti e di processi e di progettare e condurre attività di ricerca e sviluppo nel settore;
- essere in grado di studiare ed applicare metodi avanzati per la regolazione ed il controllo dei processi;
- essere capaci di sviluppare ed applicare tecnologie anche innovative, connotate dalle richieste caratteristiche di sicurezza e di compatibilità ambientale.

Il corso si propone di insegnare approfondimenti dei metodi generali nelle tecniche di modellazione avanzate in buona parte del primo anno, mentre il secondo anno è orientato alle applicazioni industriali.

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica dovrà essere in grado di utilizzare correttamente la lingua inglese in forma scritta e orale ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il Corso di Laurea Magistrale è organizzato in tre curricula che, a partire da una base comune di insegnamenti che ampliano e approfondiscono in maniera condivisa le conoscenze già sviluppate nei Corsi di primo livello, permettono di esplorare ed acquisire competenze più specifiche e professionalizzanti nelle differenti aree del mercato del lavoro oggi a disposizione dei laureati in Ingegneria Chimica.

Tutti i curricula sono caratterizzati da una serie di insegnamenti comuni che permettono al laureato magistrale in Ingegneria Chimica di acquisire conoscenze approfondite relative agli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base e di quelli propri delle scienze dell'ingegneria, che lo metteranno in grado di identificare, formulare e risolvere problemi propri dell'ingegneria industriale, e più specificatamente dell'ingegneria chimica e di processo, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica acquisiranno conoscenze e matureranno capacità di comprensione avanzate nel campo degli studi di Ingegneria Chimica, caratterizzate dall'uso di libri di testo specialistici, anche in lingua inglese, e di strumenti tecnico-scientifici d'avanguardia.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopraelencate sono conseguite attraverso attività formative organizzate negli ambiti "Ingegneria Chimica". Le metodologie di insegnamento utilizzate comprendono la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni, seminari, lo studio personale guidato e lo studio indipendente. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di verifiche, prove d'esame scritte e/o orali che si concludono con l'assegnazione di un voto.

Infine, qualunque sia il curriculum scelto, il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica dovrà essere in grado di utilizzare correttamente la lingua inglese in forma scritta e orale ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

A partire dalla base comune di conoscenze acquisite indipendentemente dalla scelta del curriculum, questi ultimi porteranno alla conoscenza e comprensione più approfondita di alcuni aspetti dell'Ingegneria Chimica moderna, secondo quanto di seguito illustrato:

- nell'ambito del primo Curriculum verranno ulteriormente approfondite, in particolare, le conoscenze legate alle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio che sono comuni a tutte le aree di applicazione dell'ingegneria chimica;
- nell'ambito del secondo Curriculum un curriculum verranno approfondite le conoscenze che consentano di sviluppare una specifica sensibilità per la visione sistemica tipica del "life cycle thinking", che pone in relazione le trasformazioni effettuate con le categorie di sostenibilità, non solo ambientale. Elementi qualificanti del curriculum sono: l'impostazione sistemica, lo sviluppo di competenze e sensibilità su temi di ecologia industriale e di sostenibilità, la capacità di identificare trasformazioni ispirate a criteri di ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse e di minimizzazione degli impatti, l'attenzione ai percorsi biotecnologici quali trasformazioni potenzialmente "a sostenibilità intrinseca", la sensibilità al rischio ambientale connesso con le operazioni industriali;
- nell'ambito del terzo Curriculum si darà spazio alle conoscenze volte alla formazione dell'Ingegnere Chimico con professionalità avanzate nell'area della cosiddetta "Product Engineering", sviluppando specifiche sensibilità per l'approccio microscopico alle trasformazioni della materia, alle relazioni struttura-proprietà dei materiali e dei formulati sia attraverso determinazioni sperimentali, sia attraverso approcci "ab-initio". Elementi qualificanti del curriculum sono: l'approfondimento dei contenuti chimico-fisici di supporto all'analisi delle relazioni struttura/proprietà/funzioni, lo sviluppo di competenze specifiche in settori trainanti dell'industria di prodotto: farmaceutico ed affini, agro-alimentare, dei materiali, della detergenza.

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

In tutti i Curricula che costituiscono il presente Ordinamento il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica acquisisce le competenze necessarie alla definizione e all'utilizzo, a livello avanzato, di modelli matematici complessi basati sulla scrittura delle equazioni di equilibrio termodinamico e di bilancio di materia, energia e quantità di moto, che applicherà nella progettazione, realizzazione e conduzione di processi e impianti industriali e in altre applicazioni avanzate proprie dell'ingegneria e di settori affini. Sarà in grado di utilizzare software avanzati di progettazione di sistemi, apparecchiature, processi, impianti, basati sia su un approccio a parametri concentrati che su uno a parametri distribuiti, in condizioni stazionarie e transitorie. È inoltre in grado di applicare le sue conoscenze di simulazione e controllo di sistemi non lineari per elaborare ed applicare metodi avanzati per la regolazione ed il controllo dei processi. Applica le conoscenze maturate nei corsi di sicurezza e protezione per affrontare e gestire problematiche professionali di tutela ambientale e analisi della sicurezza e servirsene in relazione alle attività industriali in generale. Inoltre, con riferimento ai tre Curricula di cui si compone l'Ordinamento:

- per il primo Curriculum le capacità e le competenze acquisite andranno applicate alle problematiche generali e comuni a tutta l'industria di processo;
- per il secondo Curriculum, pur salvaguardando gli elementi fondamentali della formazione dell'Ingegnere Chimico, le capacità e le competenze acquisite andranno applicate in maniera più specifica alle problematiche alle categorie di sostenibilità, non solo ambientale;
- per il terzo Curriculum, pur salvaguardando gli elementi fondamentali della formazione dell'Ingegnere Chimico, le capacità e le competenze acquisite andranno applicate in maniera più specifica alle problematiche dell'Ingegneria dei Prodotti.

Infine, il laureato magistrale applica le conoscenze avanzate di Ingegneria Chimica nell'ambito delle attività di studio e/o di ricerca di livello superiore (master di secondo livello, dottorato di ricerca).

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

Il percorso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica si basa su un approccio di tipo "problem solving" in cui lo studente è continuamente messo di fronte alla necessità di fare scelte per risolvere problemi tecnici.

Tale approccio consente al laureato in Ingegneria Chimica di acquisire la forma mentis dell'ottimizzazione di soluzioni sia tecniche che gestionali.

D'altro canto, la profonda preparazione tecnica acquisita durante il percorso di studi rappresenta la solida base per poter prendere decisioni tecniche e gestionali atte ad ottimizzare la soluzione dei problemi. Ciò consente di acquisire la capacità di discernere tra diverse soluzioni identificando in perfetta autonomia quella ottimale.

Tale obiettivo viene raggiunto attraverso le seguenti fasi del percorso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica:

- reperimento, analisi ed interpretazione critica di dati, riferiti allo specifico settore di attività, che lo pongano in condizione di determinare giudizi autonomi che si riferiscono, tra l'altro, all'impatto delle soluzioni ingegneristiche proposte nel contesto sociale e fisico-ambientale
- elaborazione di modelli fisico-matematici in grado di interpretare in un'ottica ingegneristica le soluzioni proposte
- esercitazioni individuali e di gruppo per selezionare, elaborare ed interpretare dati relativi alle prestazioni operative di sistemi dell'ingegneria di processo esaminandone anche l'impatto sulle variabili che ne influenzano gli indicatori tecnico-economici
- esperienze in laboratori e discussione guidata di gruppo, elaborati personali ed interazione con il mondo dell'impresa e delle professioni
- attività progettuali di carattere preliminare, durante le quali allo studente si richiede rispettivamente l'individuazione della soluzione o la scelta tra soluzioni differenti; come risultato lo studente diviene capace di percepire i principali fattori tecnici ed economici rilevanti nell'industria chimica e di processo

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

Il percorso di Laurea magistrale in Ingegneria Chimica prevede diverse fasi in cui lo studente è costretto a discutere e spiegare concetti e risultati tecnici di fronte a docenti e/o altri studenti.

- le modalità di accertamento del profitto sono basate su elaborati scritti e/o su colloqui orali
- la prova finale (esame di laurea) prevede la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto dallo studente che dovrà dimostrare le sue capacità di approfondimento, analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto.
- partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero
- studio di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano
- corsi in cui vengono impiegati massivamente strumenti informatici necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

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

Il corso di Laurea magistrale in Ingegneria Chimica assicura la maturazione di capacità di apprendimento che pongono il Laureato in condizione di acquisire nuove conoscenze e metodologie nel corso dello sviluppo della propria attività professionale, ovvero di affrontare proficuamente percorsi avanzati di formazione universitaria (Master di primo livello, Laurea Magistrale) nel campo della Ingegneria Industriale e segnatamente della Ingegneria Chimica.

La verifica della propria capacità di apprendimento, con specifico riferimento alle discipline ingegneristiche, ha luogo ancor prima di iniziare il percorso universitario attraverso il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria. A valle del test lo studente giudicato in difetto di preparazione e di capacità di apprendimento segue un corso preparatorio di basi di matematica che, oltre ad integrare la cultura dell'immatricolando con le specifiche conoscenze richieste, stimola la revisione dei metodi di studio per adeguarli alla richiesta dei corsi di laurea magistrale in ingegneria.

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare con i livelli di autonomia attesi per una figura professionale di livello universitario la propria capacità di apprendimento.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'Ingegneria chimica, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere ed esami di profitto, con modalità di accertamento che bilanciano elaborati scritti e colloqui. Strettamente funzionale alla maturazione di questa abilità è la prova finale, consistente nella predisposizione e nella discussione di un elaborato su temi, propri dell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Chimica, a marcato carattere interdisciplinare.

La verifica della propria capacità di apprendimento, con specifico riferimento alle discipline ingegneristiche, ha luogo ancor prima di iniziare il percorso universitario attraverso il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria. A valle del test lo studente giudicato in difetto di preparazione e di capacità di apprendimento segue un corso preparatorio di basi di matematica che, oltre ad integrare la cultura dell'immatricolando con le specifiche conoscenze richieste, stimola la revisione dei metodi di studio per adeguarli alla richiesta dei corsi di laurea in ingegneria.

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare con i livelli di autonomia attesi per una figura professionale di livello universitario la propria capacità di apprendimento.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'Ingegneria chimica, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere ed esami di profitto, con modalità di accertamento che bilanciano elaborati scritti e colloqui. Strettamente funzionale alla maturazione di questa abilità è la prova finale, consistente nella predisposizione e nella discussione di un elaborato su temi, propri dell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Chimica, a marcato carattere interdisciplinare.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità che verranno definite nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevederanno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

### **Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

È ammesso alla prova finale lo Studente che ha conseguito tutti i crediti formativi previsti dal Regolamento didattico per le attività diverse dalla prova finale, distribuiti nelle differenti tipologie secondo le indicazioni del Regolamento. La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea Magistrale redatta dallo studente su un argomento concordato con un docente dell'Ateneo e coerente con gli obiettivi formativi del Corso, sostenuta davanti alla Commissione di Laurea Magistrale. L'elaborato scritto e la discussione possono essere presentati in lingua inglese. L'elaborato di tesi deve evidenziare una congrua attività svolta dallo studente sia nell'approfondimento della materia e degli strumenti modellistico-sperimentali ad essa associati, sia nella individuazione delle ricadute applicative.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Ingegnere Chimico****funzione in un contesto di lavoro:**

Le funzioni dei laureati magistrali in Ingegneria Chimica riguardano la direzione, la gestione, la manutenzione e la progettazione di impianti industriali; di impianti per la produzione di beni di consumo, di prodotti chimici, farmaceutici, alimentari tessili, cosmetici, dei detersivi, delle materie plastiche, di impianti per la produzione e la gestione dell'energia; dei sistemi di estrazione di minerali, di gas, di petrolio e di acqua; la sicurezza e la protezione ambientale nell'industria di processo, la gestione qualità e la trasformazione e processo.

**competenze associate alla funzione:**

Gli ambiti di attività e gli sbocchi professionali sono:

- Industrie chimiche, farmaceutiche, alimentari, di produzione e gestione dell'energia;
- Società di Ingegneria che progettano, sviluppano e realizzano processi e impianti;
- Centri di ricerca e laboratori industriali;
- Strutture tecniche della Pubblica Amministrazione e studi di consulenza per l'ambiente e la sicurezza;

**sbocchi occupazionali:**

Il conseguimento della laurea Magistrale in Ingegneria Chimica garantisce una formazione tecnica, scientifica e manageriale idonea sia alla specializzazione degli studi (Dottorati di Ricerca sia in Italia che all'estero; Master di II livello) sia a professioni di alto profilo tecnico e manageriale.

Circa il 10 % dei laureati in Ingegneria Chimica svolgono il Dottorato di Ricerca nei numerosi settori di ricerca dell'Ingegneria Chimica. I dottorandi sono idonei a coprire le attività di ricerca su tutte le scale dai nano-materiali (polimeri, biomateriali, catalizzatori, schiume, nano-particelle e materiali nano-compositi) fino ai processi industriali (produzione sostenibile di energia, combustione, biotecnologie, sicurezza, ambiente).

Un dato rilevante è la capacità dei laureati in Ingegneria Chimica ad integrarsi all'interno del contesto internazionale svolgendo Dottorati di Ricerca presso in più importanti laboratori di ricerca del mondo.

Con riferimento alla classificazione ISTAT-ATECO 2007 delle attività produttive, potenziali settori di inserimento professionale sono quelli corrispondenti ad una molteplicità di attività ricomprese nelle sezioni C (Attività manifatturiere), D (Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata), E (Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento) e P (Istruzione) nonché nei gruppi 71.12 (Attività degli studi d'ingegneria ed altri studi tecnici), 71.20 (Collaudi ed analisi tecniche), 72.19 (Altre attività di ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria), 84.13.1, (Regolamentazione degli affari concernenti i combustibili e l'energia), 84.13.3 (Regolamentazione degli affari e dei servizi concernenti le industrie estrattive e le risorse minerarie - eccetto i combustibili - le industrie manifatturiere, le costruzioni e le opere pubbliche ad eccezione delle strade e opere per la navigazione).

Previo superamento dell'Esame di Stato, i laureati possono iscriversi all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri, con il titolo di Ingegnere.

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

- Ingegneri chimici e petroliferi - (2.2.1.5.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)

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

- ingegnere industriale

**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	
Ingegneria chimica	ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	54	75	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>			54 - 75	

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese SECS-P/10 - Organizzazione aziendale	12	18	12
<b>Totale Attività Affini</b>			12 - 18	

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	9	18	
Per la prova finale	12	21	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	0
<b>Totale Altre Attività</b>		24 - 48	

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>90 - 141</b>

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

#### Note relative alle altre attività

La scelta di prevedere un numero di CFU pari a 18, cioè eccedente il numero di 15 (previsto comunque solo come prassi dalle Linee-Guida del Consiglio Universitario Nazionale) è così motivata:

- La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli "electives" di stampo anglosassone.

- Il Corso di Laurea Magistrale intende aderire con questo ordinamento al progetto di "semestre aperto" in discussione presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Il progetto prevede l'utilizzo di 18-24

CFU di attività "frontali" o di "ulteriori conoscenze" non vincolati, da sviluppare in parallelo alla predisposizione della Tesi di Laurea Magistrale, tipicamente al 2° semestre del 2° anno. I CFU saranno utilizzati per:

a) attività didattiche su percorsi curriculari di approfondimento specialistico o settoriale negli ambiti disciplinari propri della Laurea Magistrale;

b) segmenti didattici su percorsi curriculari a carattere trasversale che includano attività formative derivanti da ambiti disciplinari diversi e strutturati in maniera tale da potere essere fruiti da più LM;

c) attività didattiche che si sviluppano su indirizzi formativi concordati con "stakeholders" per il raggiungimento di specifiche finalità formative e professionalizzanti funzionali all'inserimento nel mondo del lavoro;

- anche se la motivazione è meno forte rispetto alle precedenti, la consistenza di 18 CFU risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 e/o 6 CFU, permettendo di ampliare le possibilità di scelta.

#### Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 30/04/2019