

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	L-9 - Ingegneria industriale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Corso di laurea in Ingegneria Chimica <i>modifica di: Corso di laurea in Ingegneria Chimica (1005334)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	CHEMICAL ENGINEERING
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	N37
<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	13/05/2008
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	16/07/2008
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	09/04/2008
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	22/04/2008
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	14/11/2007 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://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>	<del>18 DM 16/3/2007 Art 4</del> 12 come da: <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria Gestionale della Logistica e della Produzione</li> <li>• Corso di Laurea interateneo in Ingegneria Navale</li> <li>• Corso di laurea in Ingegneria Aerospaziale</li> <li>• Corso di laurea in Ingegneria Elettrica</li> <li>• Corso di laurea in Ingegneria Meccanica</li> <li>• Ingegneria Navale</li> <li>• Ingegneria Navale</li> <li>• Scienza e Ingegneria dei Materiali</li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria industriale**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria industriale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;

- area dell'ingegneria chimica: 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;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;
- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;
- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;
- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;
- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; studi professionali di progettazione di generatori per uso medico;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

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

La trasformazione dei Corsi di Studio già attivi ai sensi del DM 509/99 presso la Facoltà di Ingegneria nei corrispondenti Corsi di Studio conformi al DM 270/04 risponde alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica. In particolare:

- una migliore definizione delle caratteristiche dei percorsi curriculari prevalentemente orientati ad "assicurare allo studente un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali" rispetto a quelli orientati "all'acquisizione di specifiche conoscenze professionali".
- una razionalizzazione dell'offerta formativa della Facoltà che faccia ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche
- la limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico
- un significativo decongestionamento del primo anno di corso, deputato all'acquisizione degli strumenti di base necessari per affrontare proficuamente le discipline ingegneristiche

Per il CdL in Ingegneria Chimica la revisione dei curricula, ispirata ai principi generali sopra richiamati, consente la riduzione del numero complessivo di insegnamenti dai 26 insegnamenti curriculari (oltre ai crediti a scelta autonoma dello studente) previsti nell'ambito del CdL in Ingegneria Chimica ex DM 509/99, ai 20 previsti nella articolazione curricolare dell'istituendo CdL in Ingegneria Chimica ex DM 270/04.

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

Il corso di laurea in Ingegneria Chimica, proposto con la stessa denominazione, appartiene alla facoltà di Ingegneria. La facoltà nell'anno accademico 2007-2008 si articola in 20 corsi di laurea (di cui 3 telematici), 1 corso di laurea specialistica a ciclo unico e 17 corsi di laurea specialistica (non proposti per la trasformazione. Ai sensi del D.M.270/2004 propone 16 corsi di laurea, 1 laurea magistrale e 1 laurea magistrale a ciclo unico.

Alla luce delle procedure di valutazione delineate nella parte generale e successivamente alle integrazioni richieste, il Nucleo ha rilevato per questo corso di laurea l'aderenza alle disposizioni normative in merito alla correttezza della progettazione e al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa. In particolare le integrazioni richieste, rispetto alla prima formulazione del progetto, erano riferite a: 1) motivi dell'istituzione di più corsi nella stessa classe.

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

Il contenuto dell'Ordinamento della Laurea in Ingegneria Chimica è stato inviato per il parere all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli. Tale contenuto è stato discusso durante la seduta del Consiglio dell'Ordine in data 14/11/2007, alla presenza del Preside della Facoltà.

Il Consiglio, al termine della discussione, ha approvato l'Ordinamento, come risulta da estratto del verbale della riunione (punto 10 dell'Ordine del Giorno, Prot.n. 4436).

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

La formazione dell'Ingegnere Chimico si rivolge primariamente allo studio delle trasformazioni chimico-fisiche della materia in quanto strumenti per la produzione e la trasformazione di beni materiali, l'erogazione di servizi e la prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici.

Il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica privilegia, nel suo complesso, l'acquisizione di una formazione ad ampio spettro rispetto ad una forte connotazione professionale riferita a specifici comparti applicativi. Tale impostazione intende salvaguardare l'ampia latitudine culturale del laureato come condizione essenziale per un proficuo inserimento professionale nella mutevolezza degli scenari tecnologici ed occupazionali. La formazione del Laureato in Ingegneria Chimica favorisce la maturazione di una capacità di approccio ai problemi su scala "mesoscopica", focalizzando l'obiettivo, ed il livello di sintesi corrispondente, ad apparecchiature e sezioni d'impianto di modesta complessità, e quindi ad un livello intermedio di approfondimento. L'approccio alla descrizione delle trasformazioni chimico-fisiche della materia avviene in termini di proprietà costitutive microscopiche o macroscopiche, ma con limitati riferimenti agli aspetti statistico/molecolari che ne costituiscono il fondamento.

Egli possederà inoltre conoscenze generali relative alle proprie responsabilità professionali ed etiche, ai contesti aziendali ed alla cultura d'impresa. Gli studi saranno inoltre finalizzati a stimolare la conoscenza dei contesti contemporanei, lo sviluppo di capacità relazionali e decisionali, l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Infine, il laureato in Ingegneria Chimica possederà le competenze, gli strumenti metodologici e le conoscenze specifiche, in particolare l'abilità a ragionare per modelli matematici, necessarie ad affrontare con successo l'eventuale proseguimento del percorso di studi a livello superiore, con specifico riferimento al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica

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

Il laureato in Ingegneria Chimica dimostrerà capacità di reperire e interpretare criticamente 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. Inoltre, sia pure ad un livello intermedio, fondamentale sarà la sua capacità di elaborare modelli fisico-matematici in grado di interpretare in un'ottica ingegneristica le soluzioni proposte. In particolare, gli insegnamenti caratterizzanti enfatizzano, anche attraverso il ricorso frequente ad esercitazioni individuali e di gruppo, la capacità di 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. Ulteriori attività quali i laboratori e la discussione guidata di gruppo, nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni offrono allo studente ulteriori occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

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

Il laureato in Ingegneria Chimica dimostrerà di possedere capacità di comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico, attraverso la elaborazione e presentazione di rapporti inerenti alle esperienze tecnico-scientifiche maturate nell'ambito del percorso curricolare. Tali attitudini verranno sviluppate, tra l'altro, attraverso un bilanciato ricorso a modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti e su colloqui orali. La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, non necessariamente originale, prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero risultano essere strumenti molto utili per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente. Il laureato in Ingegneria Chimica possiederà le basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura scientifica nei settori di pertinenza. Il laureato in Ingegneria Chimica sarà, inoltre, in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano e sarà in possesso di adeguate conoscenze relative all'impiego degli strumenti informatici necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

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

Il corso di Laurea in Ingegneria Chimica assicurerà la maturazione di capacità di apprendimento che porranno 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 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 la proficua frequenza dei Corsi di Laurea in Ingegneria è richiesta la conoscenza dei fondamenti di aritmetica e algebra, Geometria, Geometria analitica, funzioni, trigonometria.  
E' presente un test di orientamento preliminare alle iscrizioni. E' prevista la valutazione della preparazione iniziale dello studente. In caso di valutazione negativa, l'iscrizione è consentita con debiti formativi. Sono previste attività di recupero degli eventuali debiti formativi

### **Caratteristiche della prova finale**

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

La laurea in Ingegneria Chimica si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella valutazione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore, che verte su attività formative svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti ovvero di attività di tirocinio.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Nella Classe L-9 Ingegneria dell'Informazione sono presenti n. 7 Corsi di Laurea : Ingegneria Aerospaziale, Ingegneria Chimica, Ingegneria Elettrica, Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale della Logistica e della produzione, Ingegneria Meccanica, Ingegneria Navale, Scienza e Ingegneria dei Materiali

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili comparti industriali, della pubblica amministrazione e delle professioni nei quali figure professionali con specifiche competenze in ingegneria aerospaziale trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007).
2. Il profilo culturale dell'ingegnere aerospaziale è chiaramente identificato e consolidato a livello europeo e mondiale, sia nella impostazione curriculare di primo livello che di secondo livello. In particolare il Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale è inserito in network di corsi di laurea omologhi europei e statunitensi, condividendo linee guida per la definizione di curriculum che favoriscano mobilità nel mondo del lavoro e scambio culturale nello specifico settore.
3. Il Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale dell'Università degli Studi di Napoli ha tradizioni antiche, riconducibili al Gabinetto di Costruzioni Aeronautiche fondato dal prof. gen. Umberto Nobile nel 1926 presso la storica sede dell'Ateneo di via Mezzocanone, ha acquisito configurazione di corso di laurea autonomo, insieme a pochi altri in Italia nel settore aeronautico, sin dagli anni sessanta con la denominazione Ingegneria Aeronautica, successivamente modificata in Ingegneria Aerospaziale. In questi anni il corso di studi è stato costantemente aggiornato all'evoluzione tecnologica del settore, mantenendo però una solida preparazione di base e interdisciplinare ed una identità culturale derivante dalla eccellenza scientifica dei docenti dell'area.

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Chimica nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili comparti industriali, della pubblica amministrazione e del mondo delle professioni nei quali figure professionali con specifiche competenze in ingegneria chimica trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007);
2. Il profilo culturale dell'ingegnere chimico è chiaramente identificato e consolidato a livello europeo e mondiale, sia nella impostazione curriculare di primo livello che di secondo livello. In particolare la EFCE (European Federation of Chemical Engineering) ha da tempo promosso la formulazione di linee guida (Core Curriculum) suggerite per la adozione da parte delle Istituzioni Universitarie europee, al fine di definire impostazioni curriculari condivise che favoriscano mobilità nel mondo del lavoro e scambio culturale nello specifico settore.

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili comparti industriali, della pubblica amministrazione, dei servizi e del mondo delle professioni nei quali figure professionali con

specifiche competenze in ingegneria elettrica trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007);

2. Il profilo culturale dell'ingegnere elettrico è chiaramente identificato e consolidato a livello europeo e mondiale, sia nella impostazione curriculare di primo livello che di secondo livello. L'ingegnere elettrico è chiaramente caratterizzato rispetto alle altre figure professionali dell'ingegneria industriale e rappresenta anche un raccordo con la cultura dell'ingegneria dell'automazione e dell'informazione in generale. Associazioni ed istituzioni italiane ed internazionali (ad esempio la EAEIE-European Association for Education in Electrical and Information Engineering) promuovono da diversi anni la formulazione di linee guida per la definizione di impostazioni curricolari condivise che favoriscano mobilità nel mondo del lavoro e scambio culturale nello specifico settore.

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale della Logistica e della produzione nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili comparti industriali, della pubblica amministrazione e del mondo delle professioni nei quali figure professionali con specifiche competenze in ingegneria trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007);

2. Il profilo culturale dell'ingegnere gestionale è chiaramente identificato e consolidato a livello nazionale, sia nella impostazione curriculare di primo livello che di secondo livello.

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili comparti industriali, della pubblica amministrazione e del mondo delle professioni nei quali figure professionali con specifiche competenze in ingegneria Meccanica trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007);

2. Il profilo culturale dell'ingegnere Meccanico (presente nella Facoltà di Ingegneria di Napoli da circa 100 anni) è chiaramente identificato e consolidato a livello italiano, europeo e mondiale, sia nella impostazione curriculare di primo livello che di secondo livello. Tale profilo caratterizzato da una ampia trasversalità coincide con quanto previsto, anche, da un coordinamento internazionale (Mechanical Engineering Graduate Programs in Europe). Il coordinamento è finalizzato alla individuazione di linee guida da adottare da parte delle Istituzioni Universitarie al fine di definire impostazioni curricolari condivise che favoriscano mobilità nel mondo del lavoro e scambio culturale nello specifico settore.

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Navale nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili comparti industriali, della pubblica amministrazione e del mondo delle professioni nei quali figure professionali con specifiche competenze in ingegneria navale trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007);

2. Il profilo culturale dell'ingegnere navale è chiaramente identificato e consolidato a livello europeo e mondiale, sia nella impostazione curriculare di primo livello che di secondo livello.

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali nell'ambito della Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (L-9) ha fondamento nelle motivazioni di seguito riportate.

Il Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali, pur presentando i necessari elementi comuni con i corsi di laurea appartenenti alla stessa classe, si differenzia considerevolmente da tutti gli altri per l'inserimento di un consistente numero di crediti (almeno 40) dedicati alla preparazione specifica relativa alla fisica dei materiali, alla chimica dei materiali, alla termodinamica statistica, alla scienza e tecnologia dei materiali ed alle attività di laboratorio.

Tali specifiche competenze in Scienza e Ingegneria dei Materiali sono determinanti nel costruire efficacemente le professionalità richieste in comparti industriali, della pubblica amministrazione e delle professioni nei quali tali specifiche professionalità trovano proficuo inserimento nello svolgimento di compiti e nell'espletamento di mansioni ai quali non si potrebbe corrispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali comparti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 (DM 16.3.2007).

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Profilo Generico</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b>
<b>competenze associate alla funzione:</b>
<b>sbocchi occupazionali:</b>
<b>descrizione generica:</b> Gli ambiti di attività e gli sbocchi professionali sono i diversi comparti dell'Industria di Trasformazione e delle Aziende/Enti erogatori di beni e servizi, le strutture tecniche private o della Pubblica Amministrazione preposte alla gestione ed al controllo dell'ambiente, dell'energia e della sicurezza, nonché un più ampio spettro di collocazioni professionali per le quali sia richiesta attitudine alla gestione di processi complessi. Con specifico 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).
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingegneri chimici e petroliferi - (2.2.1.5.1)</li></ul>
<b>Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ingegnere industriale junior</li><li>• perito industriale laureato</li></ul>

<b>Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>
<b>Area Generica</b>

---

**Conoscenza e comprensione**

---

Il laureato in Ingegneria Chimica dovrà possedere conoscenze relative agli aspetti metodologico-operativi della matematica, della fisica, della chimica, dell'informatica e di quelli propri delle scienze dell'ingegneria, che lo metteranno in grado di identificare, formulare e risolvere, ad un livello intermedio, 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 in Ingegneria Chimica dovranno acquisire conoscenze e maturare capacità di comprensione nel campo degli studi di Ingegneria Chimica di livello post secondario, caratterizzate dall'uso di libri di testo avanzati, anche in lingua inglese, e di strumenti tecnico-scientifici avanzati, e che includano anche la conoscenza di alcuni temi di avanguardia nel proprio campo di studi. L'impostazione generale del corso di studio, fondata sul rigore metodologico proprio delle materie scientifiche, e sull'approccio metodologico per modelli matematici, fa sì che lo studente maturi, anche grazie ad un congruo tempo dedicato allo studio personale, competenze e capacità di comprensione tali da permettergli di includere nel proprio bagaglio di conoscenze anche alcuni dei temi di più recente sviluppo. Il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria costituisce il primo metro su cui lo studente misura le proprie competenze e conoscenze. Il rigore logico delle lezioni di teoria, che richiedono necessariamente un personale approfondimento di studio, e gli eventuali elaborati personali richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti, forniscono allo studente ulteriori mezzi per ampliare le proprie conoscenze ed affinare la propria capacità di comprensione. Medesima funzione nel percorso formativo hanno le visite guidate nonché gli interventi e le testimonianze di operatori del mondo della produzione e delle professioni nell'ambito dei corsi caratterizzanti del percorso formativo. L'analisi di lavori scientifici su argomenti specifici, richiesta per la preparazione della prova finale, costituisce un ulteriore, fondamentale elemento di conoscenza.

---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

Il laureato in Ingegneria Chimica possederà conoscenze e strumenti, ad un livello intermedio, metodologici, ad un livello intermedio, indirizzati alla progettazione di componenti, sistemi, processi, alla conduzione di esperimenti ed alla analisi critica delle relative risultanze. Inoltre, tali conoscenze dovranno metterlo in grado di affrontare con successo il proseguimento del percorso di studi di livello superiore, che ha come naturale sbocco il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica. L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti del Corso di Laurea prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto. La parte di approfondimento ed elaborazione delle conoscenze demandata allo studio personale dello studente assume a questo proposito una rilevanza notevole. Accanto allo studio personale assumono notevole importanza anche le attività di laboratorio eseguite in gruppo e le esercitazioni svolte in aula. A complemento degli strumenti offerti allo studente per lo sviluppo di questa capacità nel percorso formativo lo studente può usufruire di visite guidate, tirocini, stage e laboratori di simulazione di realtà del mondo produttivo.

---

**Area delle attività formative di base**

---

---

**Conoscenza e comprensione**

---

Il Corso di Laurea si pone l'obiettivo di formare figure professionali con formazione ingegneristica che siano in grado di formulare e risolvere problemi tipici dell'Ingegneria Industriale. Un ruolo di fondamentale importanza è affidato alle Attività Formative di Base, deputate alla strutturazione di una solida preparazione nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche che costituiscono il fondamento della formazione ingegneristica nonché dello studio dei fondamenti teorici dell'informatica e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. La formazione in questo campo risponde ad una duplice finalità: per un verso fornire strumenti di base propedeutici alle discipline ingegneristiche, nei diversi ambiti delle attività caratterizzanti ed affini/integrative; per altro verso favorire la maturazione di approcci metodologicamente corretti e rigorosi alla definizione di modelli rappresentativi della realtà fisica sulla quale l'Ingegnere Industriale è chiamato ad operare. Lesito della formazione nel campo delle Attività formative di Base è influenzato da due aspetti, tra loro sinergici: l'impegno personale degli studenti, in termini di interesse nei confronti della disciplina e di tempo dedicato allo studio; l'impostazione generale del Corso di Studi, fondata sul rigore metodologico proprio delle materie scientifiche.

---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

I laureati del Corso di Laurea dovranno essere capaci di applicare le conoscenze conseguite nello specifico campo di studi, avvalendosi degli strumenti matematici di rappresentazione della realtà fisica e degli strumenti conoscitivi propri delle discipline fisiche e chimiche, forniti dagli insegnamenti ricompresi tra le Attività Formative di Base. Dovranno inoltre essere capaci di orientare le conoscenze di base dell'informatica allo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità. Lesigenza di rendere tali attività formative funzionali ad una solida preparazione ingegneristica fa sì che, nell'ambito di tali insegnamenti, alle nozioni teoriche sia strettamente associato lo svolgimento di esempi applicativi e di verifiche, utili a sollecitare la partecipazione attiva degli studenti e la rielaborazione critica delle conoscenze. In questa ottica assume particolare rilievo la fase di approfondimento ed elaborazione autonoma delle conoscenze demandata all'impegno personale dello studente, funzionale al pieno consolidamento delle basi culturali che rappresentano il fondamento della formazione più propriamente professionalizzante. È, infatti, solo attraverso la rielaborazione personale delle conoscenze acquisite durante le ore di lezione che lo studente può raggiungere la piena maturazione delle stesse, adeguati livelli di padronanza, indipendenza e capacità di applicazione delle conoscenze acquisite.

---

**Area delle attività formative caratterizzanti**

---

---

**Conoscenza e comprensione**

---

Il laureato in Ingegneria Chimica dovrà possedere conoscenze relative agli aspetti fondamentali dell'ingegneria chimica e delle sue applicazioni. In particolare, dovrà possedere solide basi teorico-pratiche dei cosiddetti fondamentali dell'ingegneria chimica, che riguardano la termodinamica e i fenomeni di trasporto, sia per quel che riguarda i fenomeni macroscopici (sistemi a parametri concentrati) che quelli microscopici e di campo (sistemi a parametri distribuiti), nonché degli aspetti fondamentali dei fenomeni elettrici e delle loro applicazioni alle reti e alle macchine elettriche di interesse per l'ingegneria chimica e industriale. Su queste basi, le ulteriori conoscenze si svilupperanno attraverso gli aspetti rilevanti, trattati soprattutto ad un livello di approccio macroscopico, e quindi ad un livello intermedio, della reattistica chimica, delle operazioni unitarie (quali, a titolo puramente esemplificativo, la distillazione, la separazione, lessiccamento, il trasferimento di calore), delle macchine, degli impianti e dei processi chimici e fisici che si presentano nell'ambito dell'industria chimica e di quelle ad essa correlate. Il bagaglio di conoscenze caratterizzanti viene completato, anche nell'ottica di una analisi teorico-statistica del dato sperimentale dai temi della modellistica matematica, della identificazione parametrica e della simulazione computazionale di processi chimici.

---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

Il laureato in Ingegneria Chimica svilupperà conoscenze e comprensione delle tematiche illustrate nella sezione precedente, che potranno essere applicate in due diverse direzioni. Da un lato, gli permetteranno di affrontare, al livello intermedio corrispondente al titolo conseguito, la progettazione e la realizzazione di componenti, sistemi, processi, alla conduzione di esperimenti ed alla analisi critica delle relative risultanze nell'ambito delle attività industriali proprie dell'ingegneria chimica e dei settori affini. Dall'altro, lo metteranno in condizione di affrontare con successo il proseguimento del percorso di studi di livello superiore, che ha come naturale sbocco il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica. Parte fondamentale di questo passaggio è costituita dallo sviluppo di una un'adeguata rielaborazione personale delle informazioni ricevute. Oltre alle abilità professionali relative agli aspetti caratterizzanti del corso di laurea, il complesso di conoscenze si concretizzerà nella elaborazione di una vera e propria cultura dell'ingegnere chimico, che trova la sua realizzazione centrale nell'abilità di saper elaborare le informazioni ricevute e di concretizzarle in modelli matematici.

---

Area delle attività formative affini e integrative
<b>Conoscenza e comprensione</b>
Il laureato in Ingegneria Chimica svilupperà, oltre alle conoscenze caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria chimica, anche quelle relative a settori affini, necessarie ad una integrazione del proprio bagaglio culturale di ingegnere. Per questo Corso di Laurea, tali conoscenze sono soprattutto incentrate sulla comprensione della complessità chimica dei sistemi reagenti, con particolare riferimento ai composti organici, e alla individuazione, caratterizzazione ed impiego delle principali classi di materiali che vengono utilizzati nell'industria chimica e di processo.
<b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>
Il laureato in Ingegneria Chimica dovrà essere in grado di applicare le conoscenze della chimica, in particolare quella organica, in quei processi (ad esempio, combustione, produzione di composti di base e intermedi, polimerizzazione) che sono presenti nei campi dell'ingegneria chimica e nelle aree tecnologiche ad essa affini. Applicherà inoltre le conoscenze sviluppate nello studio della scienza e tecnologia dei materiali in modo da poter selezionare, utilizzare, caratterizzare, le principali categorie di materiali che si troverà ad utilizzare nella propria esperienza professionale. Come nel caso delle attività caratterizzanti, inoltre, tali conoscenze lo metteranno in condizione di affrontare con successo il proseguimento del percorso di studi di livello superiore, che ha come naturale sbocco il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica.

**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	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica	30	48	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	18	30	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		48		

<b>Totale Attività di Base</b>	48 - 78
--------------------------------	---------

#### 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	52	62	-
Ingegneria elettrica	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	6	9	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	6	18	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		64		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	64 - 89
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/06 - Chimica organica ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale	18	27	18

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 27
-------------------------------	---------

### 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	3	9
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		6	
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		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	9
<b>Totale Altre Attività</b>		21 - 39	

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	151 - 233

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ICAR/08 , ING-IND/22 , ING-IND/23 , ING-IND/35 )

L'ordinamento didattico del corso di Laurea in Ingegneria Chimica è formulato prevedendo che si possano individuare tra le attività affini o integrative anche attività formative relative a SSD previsti nel D.M. 16.3.2007 per le attività di base e/o caratterizzanti, ma non previsti dall'ordinamento didattico nella medesima tipologia. Tale ricorso avviene, in parziale deroga dal disposto del D.M. 26.7.2007 art. 2.1, con le seguenti motivazioni:

1. La possibilità di corrispondere più compiutamente ed efficacemente alla prescrizione del legislatore che "gli ordinamenti didattici del corso di laurea assicurino agli studenti una solida preparazione sia nelle discipline di base che in quelle caratterizzanti, garantendo loro la possibilità di un approfondimento critico degli argomenti" (DM 16.3.2007, art 3 comma 4), anche in considerazione dell'elevato numero e dell'ampia latitudine dei SSD ricompresi tra le attività caratterizzanti della classe. La varietà degli ambiti disciplinari ai quali le attività formative caratterizzanti definite dal citato DM si riferiscono consente di corrispondere più che adeguatamente ai requisiti di completezza ed interdisciplinarietà della formazione auspicati dal legislatore.
2. La possibilità di corrispondere più efficacemente ad indicazioni e linee guida relative al "Core Curriculum" dell'Ingegneria Chimica formulate a livello europeo dalla EFCE (European Federation of Chemical Engineering) tese a favorire la mobilità di Ingegneri Chimici a livello transnazionale. Tali linee guida sono state recepite a livello nazionale dal GRICU, coordinamento nazionale dei Corsi di Studio in Ingegneria Chimica.

### Note relative alle altre attività

### Note relative alle attività di base

### Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 14/06/2013