

Università	Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"
Classe	LM-22 - Ingegneria chimica
Nome del corso	Ingegneria chimica <i>adeguamento di: Corso di laurea magistrale in Ingegneria chimica (1232241)</i>
Nome inglese	Chemical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica (NAPOLI cod 46632)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	03/05/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	27/05/2010
Data di approvazione del consiglio di facoltà	30/03/2010
Data di approvazione del senato accademico	22/04/2010
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	13/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/11/2009 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unina.it
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	9

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.

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

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria chimica è una trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica attivato con il DM 509, e risponde alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica. In particolare:

- 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.

Per il CdLM in Ingegneria Chimica la revisione, ispirata ai principi generali sopra richiamati, consente la riduzione del numero complessivo di insegnamenti dai 16 insegnamenti curriculari (oltre ai crediti a scelta autonoma dello studente) previsti nell'ambito del CdLS in Ingegneria Chimica ex DM 509/99, a non più di 10 conformemente al dettato del DM 270/04.

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.

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 preposta all'ideazione, ricerca, progettazione, pianificazione, sviluppo, gestione e controllo di sistemi, processi e servizi complessi.

Il percorso completa la formazione della Laurea in Ingegneria Chimica puntando a stabilire una più ampia latitudine di approccio ai problemi. Il Laureato Magistrale in ingegneria Chimica acquisisce la padronanza degli aspetti metodologici specialistici dell'ingegneria di processo, basati su conoscenze avanzate di termodinamica, fluidodinamica e fenomeni di trasporto e dalle 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.

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.

Viene inoltre offerta allo studente la possibilità di approfondire aree tematiche più specifiche, per le quali sono formulate opportune combinazioni di esami a scelta. Queste aree interessano i processi biologici, l'ambiente, la sicurezza, l'energetica, lo sviluppo sostenibile ed i materiali.

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 laureato magistrale in Ingegneria Chimica possiede 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 dovranno acquisire conoscenze e maturare capacità di comprensione nel campo degli studi di Ingegneria Chimica di livello avanzato, caratterizzate dall'uso di libri di testo specialistici, anche in lingua inglese, e di strumenti tecnico-scientifici d'avanguardia.

L'impostazione generale del corso di studio, fondata sul rigore metodologico proprio delle materie scientifiche, 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.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopraelencate sono conseguite attraverso attività formative organizzate negli ambiti "Ingegneria Chimica" e attività affini e integrative. 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.

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

Il laureato magistrale in Ingegneria Chimica acquisisce competenze sugli strumenti operativi avanzati della termodinamica dell'ingegneria chimica e delle rappresentazioni delle proprietà termodinamiche di fasi fluide, utili alla definizione di bilanci di materia ed energia in processi e impianti di interesse dell'industria di processo; egli è capace di utilizzare gli strumenti specialistici della caratterizzazione delle proprietà dei materiali, utili alla valutazione della prestazioni in sede di esercizio durante la vita utile del prodotto e possiede conoscenze specialistiche di chimica industriale e di reattistica chimica e biochimica e sa utilizzarle per lo sviluppo e l'innovazione dei processi nell'industria di trasformazione; inoltre conosce gli aspetti specialistici della caratterizzazione e modellazione delle proprietà di trasporto di energia e materia in fasi fluide e solide, utili alla rappresentazione della cinetica dei processi di scambio in differenti operazioni unitarie di interesse dell'industria di processo e diverse di interesse industriale e al dimensionamento delle corrispondenti apparecchiature; è in grado di studiare ed applicare metodi avanzati per la regolazione ed il controllo dei processi; è in grado di comprendere i temi specialistici della tutela ambientale e della analisi della sicurezza in relazione alle attività industriali in generale e a quelle della industria di processo in particolare.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in Ingegneria Chimica dimostrerà capacità di reperire e interpretare criticamente dati, fonti bibliografiche per la letteratura tecnica e la normativa nazionale, europea e internazionale del settore dell'Ingegneria di processo, che lo pongano in condizione di formulare giudizi autonomi che si riferiscono, tra l'altro, all'impatto delle soluzioni ingegneristiche proposte nel contesto sociale e fisico-ambientale.

Il laureato magistrale è in grado di organizzare e condurre esperimenti e collaudi per processi di trasporto e di trasformazione di tipo complesso e di interpretarne i risultati; è in grado di identificare, formulare e risolvere i problemi complessi e articolati legati alla progettazione funzionale, alla gestione e all'adeguamento di impianti dell'industria di processo; ha la capacità di aggiornarsi su metodi, tecniche e strumenti specialistici nel campo della ingegneria chimica;

Le abilità di autonomia di giudizio sopraelencate sono raggiunte attraverso la partecipazione alle attività formative organizzate e ad ulteriori attività formative che includono tirocini e/o laboratori specifici e la preparazione della prova finale. Le metodologie di insegnamento utilizzate comprendono la partecipazione a seminari ed esercitazioni, in aula o in laboratorio, lo svolgimento di progetti individuali o di gruppo, lo studio personale guidato e lo studio indipendente. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di test, prove d'esame scritte o orali, esecuzione di progetti.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale 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 curriculare. Tali attitudini saranno 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 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 un più profondo sviluppo delle abilità comunicative dello studente. Il laureato magistrale in Ingegneria Chimica possiederà le basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura scientifica nei settori di pertinenza. Il laureato magistrale 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 Magistrale 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. Egli possiederà la capacità di apprendimento necessaria per aggiornarsi su metodi, tecniche e strumenti specialistici nel campo dell'Ingegneria chimica e di processo, sui versanti della modellazione, analisi, e progettazione di processi e impianti dell'industria di processo. Aspetto caratteristico del laureato magistrale sarà la capacità di individuare autonomamente strumenti e metodi per lo sviluppo di processo e la sperimentazione industriale nei settori dell'ingegneria di processo e di prodotto.

Al raggiungimento delle capacità di apprendere sopraelencate contribuiscono attività formative organizzate in tutti gli ambiti disciplinari individuati nel presente ordinamento e in particolare quelle parzialmente svolte in autonomia. 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)

E' 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

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

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).

Il corso prepara alla professione di

- Ingegneri chimici - (2.2.1.5.1)
- Ingegneri petroliferi - (2.2.1.5.2)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche e dell'architettura - (2.6.2.0.7)

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	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	54 - 75
---------------------------------	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale MAT/05 - Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica	12	18	12

Totale Attività Affini	12 - 18
------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	15
Per la prova finale		12	21
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

Totale Altre Attività	24 - 48
-----------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	90 - 141

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 eccedente il numero minimo previsto dai Decreti istitutivi delle Classi di Laurea Magistrale (pari a 8) 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.

In sede di definizione dell'offerta formativa la Facoltà predisporrà un quadro coordinato di insegnamenti che siano fruibili da parte dello studente quali attività a scelta autonoma e che soddisfino il requisito di "coerenza con il percorso formativo" esplicitamente richiamato alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del DM 270/2004.

La consistenza di 15 CFU risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 ovvero 6 CFU.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 23/04/2010