Università degli Studi dell'Aquila
Ordinamento didattico
del Corso di Laurea Magistrale
in INGEGNERIA CHIMICA
D.M. 22/10/2004, n. 270
Valido dall'anno accademico 2013/2014

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	INGEGNERIA CHIMICA
Denominazione del corso in inglese	CHEMICAL ENGINEERING
Classe	LM-22 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria chimica
Facoltà di riferimento	FACOLTA' DI INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Dipartimento di Ingegneria industriale e dell informazione e di economia
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA CHIMICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	
Indirizzo internet	http://www.ing.univaq.it/cdl/mostra_corso.php?codice=I4H
Ulteriori informazioni	
Il corso è	trasformazione di I2B-07 INGEGNERIA CHIMICA BIOTECNOLOGICA (cod 65616) I2H-07 INGEGNERIA CHIMICA (cod 65618) I2M-06 INGEGNERIA DEI MATERIALI (cod 57174)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	

Data di approvazione del consiglio di facoltà	27/02/2013
Data di approvazione del senato accademico	01/03/2013
Data parere nucleo	22/01/2009
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	12/11/2008
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	

ART. 2 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 nasce come trasformazione dei corsi di laurea specialistica in Ingegneria Chimica, Ingegneria dei Materiali ed Ingegneria Chimica Biotecnologica, già esistenti nell'ambito dell'ordinamento 509, ed ora unificati secondo i criteri dettati dall'ordinamento 270.

I corsi preesistenti erano consolidati per quanto attiene i percorsi formativi ed il numero degli iscritti. Il recepimento dei dettami della legge 270 è avvenuto in maniera particolarmente naturale, senza alterare in nessun modo i contenuti formativi di entrambe le lauree specialistiche. Infatti, la laurea Magistrale in Ingegneria Chimica è organizzata in indirizzi che offrono la totalità delle contenuti culturali che si ritrovavano nelle Specialistiche 509.

Il percorso formativo realizzato mira a consolidare la preparazione di base ed a perfezionare il profilo professionale dell'Ingegnere Chimico, in modo da consentire un pronto e flessibile inserimento nel mondo del lavoro, soprattutto negli ambiti multidisciplinari dei settori all'avanguardia dell'Ingegneria Chimica. Gli indirizzi curriculari proposti consentono agli allievi di acquisire solide e moderne conoscenze proprie di settori specialistici, consolidando nel contempo la preparazione culturale che da sempre caratterizza la figura professionale dell'Ingegnere Chimico.

ART. 3 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso è trasformazione in ordinamento 270 dell'omonimo corso istituito secondo l'ordinamento 509. Il Corso ha una organizzazione conforme a quella prevista dal DM 270 e ha ricevuto l'approvazione delle parti sociali. La sua istituzione viene proposta contestualmente alla disattivazione di un altro Corso di Laurea Specialistica (ingegneria chimica biotecnologica)

della stessa classe, nel rispetto del principio della razionalizzazione dell'offerta didattica. Gli obiettivi qualificanti e quelli formativi specifici come anche il percorso formativo appaiono congrui, atti a fornire la possibilità di conseguire adeguata conoscenza e capacità di comprensione, di applicazione delle conoscenze acquisite, di approfondimento e ampliamento delle stesse, di sviluppo della necessaria autonomia di giudizio, e delle capacità di comunicazione. Elevati gli sbocchi professionali, adeguate le strutture disponibili. Il Nucleo ha verificato che è prevista la verifica del possesso dei requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione ai fini della iscrizione al Corso.

ART. 4 Breve sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

In data 12/11/2008, protocollo 7104 della Facoltà, è stata promossa la consultazione delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni (ordine degli ingegneri, confindustria, confartigianato, associazione piccola industria, ANCE, sindacati, confcommercio, fondazioni bancarie e industriali, etc.). Sono pervenute diverse risposte, che possono essere sintetizzate come segue: Si dichiara di essere stati informati dal Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila in merito ai corsi di studio offerti agli studenti, alla loro graduale trasformazione secondo il D.M. 270/04 e alle modifiche proposte per l'a.a. 2009/10 rispetto all'offerta formativa dell'anno in corso, oggetto di uno specifico incontro tra le parti il 12 giugno 2008. In relazione alle informazioni acquisite e alle competenze specifiche di questo Ente (Associazione, Fondazione, Sindacato), si ritiene che la proposta della Facoltà sia in sintonia con il contesto sociale e produttivo del territorio regionale, offra garanzie di adeguata qualificazione professionale per gli studenti, e contribuisca allo sviluppo e all'innovazione nei settori specifici nei quali i laureati della facoltà potranno trovare impiego"

Data del parere: 12/11/2008

ART. 5 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica presso l'Università degli Studi dell'Aquila conosce, in modo approfondito, le discipline scientifiche di base (matematica, fisica, chimica) e le principali discipline specialistiche e trasversali dell'ingegneria chimica. Al termine del corso di studi, i Laureati Magistrali in Ingegneria Chimica avranno acquisito le conoscenze tecnico-scientifiche necessarie per interpretare, descrivere, formulare e risolvere problemi complessi. Data la vastità delle interazioni fra i sistemi chimici ed il mondo circostante, l'Ingegnere Chimico Magistrale è in grado di risolvere, spesso in modo innovativo, problemi complessi ed interdisciplinari. Egli avrà sviluppate sufficienti basi culturali per risolvere innovativamente problematiche connesse alla progettazione, la conduzione ed il controllo di apparecchiature e impianti dell'industria di processo nei settori chimico, biotecnologico e dei nuovi materiali, avendo acquistato le competenze e le abilità necessarie per interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale e per condurre il lavoro di gruppo. Egli è anche in grado di gestire rapporti internazionali a livello interpersonale e d'impresa; ha, infine, conoscenze nel campo della organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

I Laureati magistrali in Ingegneria Chimica si inseriranno con rapidità ed efficacia nel moderno mercato del lavoro, operandovi con elevata autonomia e flessibilità professionale.

Gli sbocchi professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Chimica sono: la progettazione di componenti, apparecchiature ed impianti chimici e di processo, la gestione dei processi che richiedono la produzione e la trasformazione dell'energia, sia da fonti convenzionali che rinnovabili (nelle aziende manifatturiere, nel terziario, nei servizi e nella pubblica amministrazione).

La preparazione ad ampio spettro dell'Ingegnere Chimico Magistrale gli consente qualificate opportunità di impiego anche in altri settori del mondo del lavoro, quali la ricerca applicata ed industriale, l'innovazione, lo sviluppo della produzione, la pianificazione, la programmazione e la gestione di sistemi complessi nei quali sia coinvolta la moderna Ingegneria Chimica: nuovi materiali, biotecnologie industriali, ingegneria di processo. Tali abilità possono essere esplicitate anche in attività di consulenza libero professionale o subordinata all'interno di aziende manifatturiere o di servizi, o nella pubblica amministrazione. I laureati magistrali in Ingegneria Chimica acquisiscono nel percorso formativo conoscenza delle principali caratteristiche dei metodi, delle tecniche, dei sistemi, delle apparecchiature e dei processi dell'industria chimica. Il raggiungimento di questi obiettivi è garantito da un percorso formativo che prevede, oltre a lezioni frontali teoriche anche esercitazioni, numeriche e sperimentali, nonché tirocini aziendali.

I laureati magistrali in Ingegneria Chimica:

- conosceranno nel dettaglio i principi di funzionamento e le interazioni delle diverse apparecchiature costituenti gli impianti chimici;
- conosceranno i fondamenti relativi all'analisi, alla misura ed al controllo delle grandezze di processo;
- cosolideranno le loro conoscenze sui fenomeni di trasporto, la termodinamica applicata, la progettazione e la gestione degli impianti chimici;
- acquisiranno conoscenza dei principi, delle tecniche e degli strumenti per la modellizzazione ed il controllo di fenomeni chimico-fisici inerenti ai processi dell'industria;
- acquisiranno conoscenza dei principi su cui si fonda la progettazione di componenti e sistemi dell'industria chimica e di processo;

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

6.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali dovranno acquisire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi del settore dell'Ingegneria Chimica. Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nel settore è costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale viene richiesto di sviluppare un elaborato di natura teorica, sperimentale o progettuale attinente alla materia trattata. Potranno anche trascorrere periodi di tirocinio presso imprese ed aziende operanti nei settori di interesse per l'Ingegneria Chimica.

Il laureato Magistrale in Ingegneria Chimica è formato al rigore metodologico ed applicativo delle materie tecnico-scientifiche. Attraverso l'impegno di studio personale guidato dalle metodologie che apprende durante il corso di studi consolida ed allarga sensibilmente la formazione che ha acquisito durante il primo ciclo di studi universitari. Il percorso formativo magistrale mette in grado l'Ingegnere Chimico di sviluppare innovazione in tutti i settori dell'industria di processo identificando, modellando e risolvendo problemi chiave. Egli è capace di inserirsi e coordinare gruppi interdisciplinari di ricerca applicata, e di perseguire lo sviluppo di idee originali a partire dalle conoscenze tecnico-scientifiche sulle

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

tematiche di riferimento dell'Ingegneria Chimica presenti nella letteratura internazionale.

Le modalità e gli strumenti didattici sono quelli descritti negli obiettivi formativi.

La verifica viene effettuata tramite

le prove scritte e /o orali previste per gli esami di profitto e per le diverse attività formative.

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

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica ha ricevuto una impostazione didattica atta a stimolare le sue capacità di partecipazione attiva e di elaborazione autonoma. Pertanto, egli è in grado di analizzare, comprendere e risolvere complessi problemi dell'Ingegneria Chimica e di settori industriali affini ed interdisciplinari. Egli è in grado di analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della sua specializzazione applicando metodi innovativi nella soluzione dei problemi e portando in debito conto l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche (economiche, di sicurezza, ambientali). In questo il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica è sorretto anche da i metodi sperimentali acquisiti nei diversi laboratori e tirocini previsti nel curriculum del corso di studi e dal lavoro svolto nella preparazione della tesi di laurea. Lo stimolo alla rielaborazione autonoma delle informazioni ricevute nel corso degli studi lo rende in grado di autovalutare il grado di padronanza delle conoscenze che ha acquisito e di ampliarle e approfondirle personalmente.

Le metodologie acquisite dal laureato Magistrale in Ingegneria Chimica gli danno la possibilità di inserirsi con successo in contesti interdisciplinari e disparati.

6.3 Autonomia di giudizio (making judgements)

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica sviluppa la capacità di analizzare e progettare sistemi complessi, valutandone le caratteristiche ed i benefici e gli eventuali potenziali danni che potrebbero venire dal loro sviluppo. Gli insegnamenti a carattere applicativo che egli ha ricevuto nel corso di studi ne sviluppano l'autonomia di giudizio e la capacità di prendere decisioni strategiche anche in presenza di informazioni incomplete.

Per raggiungere lo scopo, la laurea magistrale in ingegneria Chimica si articola su una impostazione didattica che affianca alla formazione teorica esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

Per favorire il conseguimento della piena autonomia di giudizio professionale, il Laureato magistrale in Ingegneria Chimica ha incontrato nel corso dei suoi studi sufficienti momenti di confronto con professionisti esterni all'Università operanti in aziende, agenzie od enti del settore dell'Ingegneria Chimica o di settori affini.

6.4 Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato Magistrale in Ingegneria Chimica è in grado di guidare gruppo e progetti che coinvolgano persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Perchè sviluppi tale capacità, egli è continuamente stimolato ad esporre e sintetizzare i risultati del proprio studio e del proprio lavoro di tesi, sintetizzando lo stato dell'arte degli argomenti affrontati.

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica è in grado di descrivere in modo chiaro e comprensibile soluzioni ed aspetti tecnici di applicazioni proprie del settore, di addestrare collaboratori e partecipare a gruppi di progetto coordinandone l'attività.

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**6.5 Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il Laureato Magistrale in ingegneria Chimica possiede una capacità di apprendimento che gli consente di affrontare in modo efficace e flessibile le problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica ha sviluppato, in conseguenza dell'impostazione didattica e del rigore metodologico dell'intero corso di studio, la capacità di acquisire autonomamente nuove conoscenze di carattere tecnico-scientifico relative agli argomenti tema del corso stesso, a partire dalla letteratura del settore specifico o in settori affini. Ciò in virtù del fatto che egli è pienamente cosciente della necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita. Le discipline studiate durante il corso di studi magistrale in Ingegneria Chimica vengono somministrate utilizzando approcci che inducono le capacità di individuazione, definizione, analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo. Particolarmente utili a tal fine risultano la tesi di laurea e gli eventuali tirocini svolti in laboratorio, in contesti produttivi industriali e presso società di progettazione.

ART. 7 Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere immatricolati alla Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica occorre:

- aver conseguito una laurea, laurea specialistica o laurea magistrale, di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, oppure una laurea quinquennale (ante DM 509/1999), conseguita presso una università italiana o titoli equivalenti;
- possedere requisiti curriculari specifici;
- possedere una adeguata preparazione individuale.

Requisiti curriculari specifici:

- possesso di un numero minimo di CFU, definito nel regolamento didattico nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla L9. Detto numero minimo può essere definito in maniera globale non inferiore a 36 CFU;
- possesso di un numero minimo di CFU, definito nel regolamento didattico del corso di studio magistrale, nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari della Ingegneria Chimica, Ingegneria Elettrica e Ingegneria Meccanica della classe L9. Detto numero minimo è definito globalmente non inferiore a 45 CFU. Inoltre, il CDCS in Ingegneria Chimica può fissare vincoli specifici per il piano di studi dello studente nella laurea magistrale in Ingegneria Chimica.

Requisiti relativi alla adeguata preparazione individuale:

- La preparazione individuale sarà valutata in base ai risultati ottenuti nel conseguimento del titolo di studio utilizzato per accedere al Corso. Se tali risultati sono inferiori ad una soglia individuata nel Regolamento Didattico, sarà richiesto di sostenere una prova per l'immatricolazione, le cui modalità saranno anch'esse specificate nel Regolamento.

ART. 8 Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione della tesi di laurea magistrale.

Il lavoro di tesi di laurea magistrale del candidato si svolge sotto la supervisione di un docente del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Chimica. Ove il lavoro di tesi venisse svolto in parte o completamente presso industrie, aziende od enti esterni, al docente di riferimento si affianca un tutor locale.

La tesi costituisce un banco di prova per la verifica delle conoscenze acquisite dallo studente e della sua capacità di approfondirle ed applicarle in modo autonomo in un contesto specifico sperimentale, di progetto od elaborativo. Le finalità didattiche di questo lavoro sono di contribuire allo sviluppo delle capacità comunicative sintetiche necessarie per esporre le risultanze del proprio lavoro professionale.

La prova finale valuta pertanto l'elaborato del candidato con riferimento ai risultati di apprendimento attesi ed alla capacità di lavoro individuale ed autonomo, nonché di inserimento interattivo in gruppi di ricerca e lavoro organizzati.

ART. 9 Ambiti occupazionali

I Laureati magistrali in Ingegneria Chimica trovano sbocchi occupazionali negli ambiti professionali della ricerca applicata e dell'innovazione, dello sviluppo e della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione. ciò sia nel settore privato, sia nelle amministrazioni pubbliche che nella libera professione.

In particolare, essi troveranno occupazione nelle industrie chimiche, alimentari farmaceutiche e di processo chimico e biotecnologico, in aziende per lo sviluppo e la trasformazione dei materiali polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, nelle società di progettazione, in aziende ed enti civili ed industriali in qualità di responsabili del settore energia, in centri di ricerca applicata, in strutture della pubblica amministrazione deputate al governo dell'energia, dell'ambiente e della sicurezza.

Il corso prepara alle professioni di

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.5	Ingegneri chimici, petroliferi e dei materiali	2.2.1.5.1	Ingegneri chimici e petroliferi
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.5	Ingegneri chimici, petroliferi e dei materiali	2.2.1.5.2	Ingegneri dei materiali

ART. 10 Quadro delle attività formative

LM-22 - Classe delle lauree magistrali in Ingegneria chimica					
Tipo Attività Formativa: Caratterizzante		CFU		GRUPPI	SSD
Ingegneria chimica		69	81		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
Totale Caratterizzante		69	81		
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa		CFU		GRUPPI	SSD
Attività formative affini o integrative		12	18		BIO/13 BIOLOGIA APPLICATA
					CHIM/07 FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE
					ING-IND/09 SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
					ING-IND/22 SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
					MAT/05 ANALISI MATEMATICA
Totale Affine/Integrativa		12	18		
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente		CFU		GRUPPI	SSD
A scelta dello studente		9	18		
Totale A scelta dello studente		9	18		
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale		CFU		GRUPPI	SSD
Per la prova finale		12	12		
Totale Lingua/Prova Finale		12	12		
Tipo Attività Formativa: Altro		CFU		GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche		3	3		
Tirocini formativi e di orientamento		3	15		
Totale Altro		6	18		
Tipo Attività Formativa: Per stages e tirocini		CFU		GRUPPI	SSD
Totale Per stages e tirocini		0			
Totale generale crediti				108	147

ART. 11 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe

Il contributo del settore ING-IND/22 alla formazione caratterizzante dell'ingegnere chimico si intende prevalentemente acquisito nella laurea triennale, in discipline quali Chimica Applicata e Scienza dei Materiali. Ciò in particolare per gli studenti provenienti dalla LT in Ingegneria Industriale indirizzo Ingegneria Chimica di UNIVAQ. I contributi di ING-IND/22 in questa LM

sono focalizzati su contenuti specifici (corrosione, biomateriali) che mirano alla integrazione della professionalità da acquisire nella LM, piuttosto che alla sua caratterizzazione che è prevalentemente diretta all'analisi e alla progettazione di processo.