

# **Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica**

**Classe LM 22 Ingegneria Chimica**

Ordine degli Studi 2009/2010

Anni attivati: I e II

## **Obiettivi formativi specifici**

Il laureato Magistrale in Ingegneria Chimica, oltre al bagaglio culturale di base acquisito con il conseguimento della laurea in Ingegneria Chimica, è dotato di competenze che gli consentono di affrontare problemi più complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei processi fondati sulla trasformazione chimica e biochimica della materia, nonché con la progettazione rigorosa delle apparecchiature singole e dei sistemi impiantistici in cui tali processi si realizzano.

La sua formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto più avanzati e all'innovazione nell'industria chimica e nelle attività a questa assimilabili, oltreché all'individuazione e alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti produttivi e con il contenimento dell'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che ora si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi specialistici. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.

## **Requisiti di ammissione e crediti riconoscibili**

### Requisiti curriculari

Sono ammessi al corso di Laurea Magistrali i laureati che abbiano maturato un minimo di 106 crediti negli ambiti disciplinari riportati nel seguito, suddivisi secondo il seguente schema:

- almeno 20 crediti nei settori MAT/\*
- almeno 22 crediti nei settori fis/01 e/o Chim/07
- almeno 48 crediti nei settori caratterizzanti l'Ingegneria Chimica (Ing-Ind 21, Ing-Ind 22, Ing-Ind 24, Ing-Ind 25, Ing-Ind 27) con l'ulteriore vincolo che siano presenti almeno 27 dei predetti 48 crediti siano relativi ai settori Ing-Ind 24, Ing-Ind 25, Ing-Ind 27
- almeno 16 crediti nei settori Icar/01 Idraulica, Icar/08 Scienza delle costruzioni, Ing-Ind/08 Macchine, Ing-Ind/09 Energia, Ing-Ind/13 Meccanica Applicata alle macchine, Ing-Ind/23 Chimica Fisica Applicata, Ing-Ind/31 Elettrotecnica, Chim/07 Fondamenti Chimici delle tecnologie, Fis/01 Fisica Sperimentale, Fis/03 Fisica della Materia, Ing-Inf01 Elettronica, Ing-Inf05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni, Mat06 Probabilità e statistica, Mat07 Fisica Matematica, SecsP06 Economia Applicata, SecsP07 Economia Aziendale

Nel caso di mancato possesso dei predetti requisiti il Consiglio di Area si riserva di valutare il curriculum ed i contenuti dei corsi seguiti, valutandone la rispondenza complessiva con le conoscenze richieste.

#### Verifica della preparazione personale

La verifica della adeguatezza della personale preparazione dei candidati sarà effettuata sulla base della votazione con la quale è stato conseguito il titolo di studio per l'accesso alla Laurea Magistrale: gli studenti che hanno conseguito il titolo con una media pesata dei voti conseguiti superiore a 23/30 potranno essere ammessi automaticamente, mentre quelli con voto di laurea inferiore dovranno superare una prova organizzata dal Consiglio di Area.

#### **Descrizione del percorso**

Il curriculum proposto approfondisce alcuni argomenti culturali di base propedeutici all'acquisizione delle competenze specialistiche. Queste ultime si basano su una conoscenza approfondita delle trasformazioni chimiche, chimico-fisiche e biochimiche, della termodinamica, dei fenomeni di trasporto e trasferimento della materia e dell'energia, nonché dei criteri tecnologici di progettazione degli impianti e dei relativi servizi, delle tecniche di controllo automatico, degli aspetti ambientali, di sicurezza e normativi.

Il percorso formativo prevede quindi un gruppo di 42 CFU comuni, relativi agli approfondimenti delle conoscenze degli strumenti matematici, all'acquisizione delle necessarie competenze in ambito economico e all'approfondimento nei settori caratterizzanti di Principi di Ingegneria Chimica e

Impianti Chimici. A valle, sono previsti quattro distinti orientamenti, indirizzati, rispettivamente, all'approfondimento delle tematiche relative ai processi chimici, ai processi biochimici (con particolare riferimento ai settori biotecnologico, alimentari ed ambientale), all'ambiente e alla sicurezza ed ai materiali.

E' prevista l'attivazione di un percorso di eccellenza.

#### *Indirizzi*

Ferma restando la facoltà degli studenti di presentare un piano di studi individuale, nel rispetto dell'ordinamento del corso di studi e da sottoporre all'approvazione del Consiglio di Area, vengono proposti quattro orientamenti. Per ogni orientamento, viene indicato un percorso formativo costituito da 39 CFU che deve essere completato con 6 CFU a scelta dello studente tra i corsi indicati dal Consiglio di Area e 12 CFU a scelta libera, purchè coerenti con il progetto formativo.

Gli orientamenti previsti sono:

Processi chimici

Ambiente e sicurezza

Biotecnologico – Alimentare

Materiali.

*Nota Bene. Per l' anno accademico 2009/2010 saranno attivati il I e il II anno di corso*

#### **Caratteristiche della prova finale**

A completamento del percorso formativo è prevista l'assegnazione allo studente di una tesi di laurea (alla quale vengono attribuiti 20 crediti) su tematiche caratterizzanti l'Ingegneria Chimica. A ciascuno studente sarà assegnato un relatore, scelto tra i docenti che afferiscono al consiglio di Area o insegnano nel corso di Laurea Magistrale.

La tesi viene discussa di fronte a una commissione appositamente costituita.

#### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Gli sbocchi professionali sono legati alle approfondite competenze acquisite in un campo estremamente ampio di attività produttive, che include numerosi e differenziati settori merceologici fondati, appunto, sulla trasformazione della materia. In questo ambito rientrano, ad esempio, i seguenti sbocchi professionali:

-attività di ricerca e sviluppo delle operazioni e dei processi chimici in centri pubblici e privati non soltanto nei settori della trasformazione, ma anche in altri di tipologia diversa, quali, ad esempio, sostanze di rifiuto, fonti energetiche, dispositivi biomedici, ecc.;

- progettazione, supervisione alla costruzione e di impianti produttivi industriali appartenenti ai settori richiamati, nell'ambito di società o gruppi di ingegneria, tenendo conto delle problematiche ambientali e di sicurezza che essi pongono;
- supervisione di impianti produttivi appartenenti all'industria di trasformazione della materia (chimica propriamente detta, petrolifera e petrolchimica, metallurgica, farmaceutica, alimentare, ecc.) e gestione delle problematiche ambientali e di sicurezza che essi presentano;
- sviluppo di processo, progettazione e gestione di impianti ed infrastrutture destinati ai trattamenti depurativi degli effluenti e, in generale, alla protezione dell'ambiente;
- coordinamento tecnico in società di servizi e nella pubblica amministrazione con riferimento ai settori già citati, nonché a quelli dell'energia, della sicurezza, della qualità, dei beni culturali;
- attività di libera professione e consulenza specialistica in favore di aziende e gruppi che non dispongono in proprio di specifiche competenze;
- attività nella gestione e manutenzione di sistemi complessi e nella qualificazione e diagnostica dei materiali;
- occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali, per applicazioni nei campi dell'industria chimica, meccanica, elettrica, elettronica, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, ed in quello biomedico.

## **Manifesto**

Il curriculum si articola, in:

- insegnamenti comuni per 42 CFU;
- 4 orientamenti, ognuno con 39 CFU obbligatori e 6 CFU a scelta dello studente tra quelli indicati per gli altri orientamenti o quelli elencati nell'apposita tabella riportata di seguito;
- 12 CFU a scelta dello studente, purché coerenti con il progetto formativo; il Consiglio di Area suggerisce per tale scelta i corsi previsti per gli altri orientamenti o quelli elencati nell'apposita tabella riportata di seguito;
- 20 CFU attribuiti alla tesi finale
- 1 CFU finalizzati all'acquisizione di ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché ad agevolare le scelte professionali, ai sensi dell'art.10, comma 5, lettera d del DM270.

Per ciascun insegnamento possono essere previste lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, lavori di gruppo, ed ogni altra attività che il docente ritenga utile alla didattica.

La verifica dell' apprendimento relativa a ciascun insegnamento avviene di norma attraverso un esame (E) che può provvedere prove orali e/o scritte secondo modalità definite dal Docente e comunicate insieme al programma( o sul

sito <http://ingchim.ing.uniroma1.it/CDA> etc) .Per alcune attività non è previsto un esame ma un giudizio di idoneità (V) anche in questo caso le modalità di verifica sono definite dal docente.

### Insegnamenti comuni

Insegnamento	Settore	crediti	tipo	esame	Periodo didattico	anno T	Tipologia attività
ECONOMIA	SECS P/06	6	CR	E	1	1	5B
IMPIANTI CHIMICI III	ING IND 25	9	CR	E	2	1	1B
METODI MATEMATICI	MAT 05	6	CR	E	1	1	5B
	MAT 08	3					
PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI CHIMICI	ING IND 25	9	CR	E	3	2	1B
UN INSEGNAMENTO A SCELTA TRA (*)							
REATTORI CHIMICI	ING-IND/24	9	CR	E	2	1	1B
PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA DEI MATERIALI	ING-IND/24	9	CR	E	1	1	1B

(\*) Reattori Chimici per gli indirizzi Processi Chimici, Ambiente e sicurezza, Biotecnologico e alimentare; Principi di Ingegneria Chimica dei Materiali per l'indirizzo Ingegneria dei Materiali

Nelle tabelle che seguono sono specificate le materie obbligatorie per ciascuno dei curricula

### Curriculum Processi Chimici

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
FENOMENI DI TRASPORTO II	ING IND 24	6	CR	E	1	1	1B
PROCESSI DI TRATTAMENTO DEI REFLUI LIQUIDI	ING IND 22	9	CR	E	2	1	1B
SISTEMI DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI CHIMICI II	ING IND 25	6	CR	E	4	2	1B
TECNOLOGIA DEL PETROLIO E DEL GAS NATURALE	ING IND 27	9	CR	E	3	2	1B
TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	ING IND 26	9	CR	E	4	2	1B
CORSO A SCELTA SECONDO LE INDICAZIONI DEL CDA		6					1B

### Curriculum Ambiente e sicurezza

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia. attività
GESTIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE	ING IND 27	6	CR	E	4	2	1B
INGEGNERIA BIOCHIMICA AMBIENTALE	ING IND 24	6	CR	E	1	1	1B
NORMATIVA E CONTROLLO SUI MATERIALI	ING- IND 21	9	CR	E	3	2	1B
PROCESSI DI TRATTAMENTO DEI REFLUI LIQUIDI	ING IND 22	9	CR	E	2	1	1B
SICUREZZA NEGLI IMPIANTI CHIMICI	ING IND 25	9	CR	E	3	2	1B
CORSO A SCELTA SECONDO LE INDICAZIONI DEL CDA		6					

### Curriculum Biotecnologico Alimentare

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia. attività
IMPIANTI ALIMENTARI E BIOCHIMICI	ING IND 25	9	CR	E	4	2	1B
PRINCIPI DI INGEGNERIA BIOCHIMICA	ING IND 24	9	CR	E	1	1	1B
PROCESSI DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE E BIOTECNOLOGICA	ING IND 27	6	CR	E	3	2	1B
TECNOLOGIE AMBIENTALI PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E BIOTECNOLOGICA	ING IND 22	6	CR	E	2	1	1B
TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	ING IND 26	9	CR	E	4	2	1B
CORSO A SCELTA SECONDO LE INDICAZIONI DEL CDA		6					

### Curriculum Materiali

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia. attività
PROCESSI E IMPIANTI METALLURGICI	ING IND 21	9	CR	E	2		1B
MATERIALI CERAMICI	ING IND 22	9	CR	E	2		1B
MATERIALI COMPOSITI	ING IND 22	9	CR	E	3		1B
MATERIALI POLIMERICI	ING IND 22	6	CR	E	4		1B
SIDERURGIA	ING IND 21	6	CR	E	4		1B
CORSO A SCELTA SECONDO LE INDICAZIONI DEL CDA		6					

## Altre attività formative

Attività	crediti	Tipo	esame	semestre	anno
A scelta dello studente	12				
Prova finale	20				
Attività formativa (art.10, comma 5, lettera d)	1				

**Materia a scelta**

Per quello che riguarda i 6 crediti a scelta, previsti per ogni curriculum, lo studente dovrà scegliere tra i corsi attivati per gli altri orientamenti o tra i corsi indicati nella tabella seguente.

Per quello che riguarda i 12 crediti a scelta dello studente, fermo restando quanto previsto dal DM 270, si suggerisce di scegliere tra i corsi attivati per gli altri orientamenti o tra i corsi indicati nella tabella seguente.

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia. attività
<i>Fisica dello stato solido (^)</i>	Fis/01	6	CR	E	3	II	5B
Apparecchiature per il trattamento dei solidi	Ing-Ind/24	6	CR	E	2	I	1B
Biomateriali	Ing-Ind/22	6	CR	E	2	I	1B
Durabilità dei materiali	Ing-Ind/22	6	CR	E	3	II	1B
Impianti di termovalorizzazione dei rifiuti	Ing-Ind/25	6	CR	E	3	II	1B
<i>Impianti di trattamento degli effluenti gassosi (**)</i>	Ing-Ind/25	6	CR	E	3	II	1B
Processi di polimerizzazione	Ing-Ind/27	6	CR	E	2	I	1B
Termodinamica per l'Ingegneria Chimica II	Ing-Ind/24	6	CR	E	1	I	1B
Ingegneria Biomolecolare	Ing-Ind/24	6	CR	E	4	II	1B

Simulazione dei Processi Chimici	Ing-Ind/24	3	CI	E	3	II	1B
	Ing-Ind/25	3					

(\*\*) Corsi in comune con CDA Energetica

(^ ) Corsi mutuato dal CDA di Nanotecnologie

### Legenda

Tipo di insegnamento: C R corso regolare, CL corso di laboratorio, CM corso Monografico, CP corso progettuale

Esame: E esame, V giudizio idoneità.

Tipologia attività Formativa: di base 1A, caratterizzanti 1B, affini ed integrative 5B, a scelta dello studente 5A, relative alla prova finale 5C, altre attività formative (art 10, comma 1 lettera d) 5D, stage e tirocinio 5E.

Semestre: es. 1 indica il 1° semestre del I anno, 3 indica 1° semestre del 2 anno.

### Norme relative ai Passaggi ad anni successivi e propedeuticità

Per il passaggio al secondo anno lo studente deve avere acquisito almeno 30 crediti. Non sono previste propedeuticità.

### Periodi di studio all'estero

I corsi seguiti nelle Università Europee o estere, con le quali la Facoltà di Ingegneria ha in vigore accordi, progetti e/o convenzioni, vengono riconosciuti secondo le modalità previste dagli accordi.

Gli studenti possono, previo autorizzazione del consiglio del Corso di Laurea, svolgere un periodo di studio all'estero nell'ambito dei programmi comunitari Erasmus (presso università) ed Erasmus Placement (presso aziende).

Gli studenti possono anche svolgere la tesi di laurea presso università, laboratori o centri di ricerca all'estero; in questo caso, gli studenti possono usufruire della borse per tesi di laurea all'estero messe a concorso dalla Facoltà.

In conformità con il Regolamento didattico di Ateneo nel caso di studi, esami e titoli accademici conseguiti all'estero, il Corso di Laurea esamina di volta in volta il programma ai fini dell'attribuzione dei crediti nei corrispondenti settori scientifici disciplinari.

### Studenti Part-time

Gli immatricolandi e gli studenti del corso di studio che sono impegnati contestualmente in altre attività possono richiedere di fruire dell'istituto del par-time e conseguire un minor numero di CFU annui, in luogo dei 60 previsti.

Le norme e le modalità relative all'istituto del part-time sono indicate nel Regolamento di Ateneo.

Il Consiglio di Area nominerà, per ogni studente a tempo parziale, un tutor che potrà guidarlo nella scelta del percorso formativo.

### **Studenti immatricolati ad ordinamenti precedenti**

Gli studenti già iscritti ai corsi di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica dei Processi, della Sicurezza e dell'Ambiente e di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica dei Materiali (ex DM 509) possono chiedere il passaggio al Corso di laurea Magistrale, presentando domanda su un apposito modulo al Consiglio di Area di Ingegneria Chimica e Materiali. Alla domanda gli studenti dovranno allegare la documentazione sugli esami sostenuti nel corso di laurea e nel corso di laurea specialistica.

Il Consiglio di Area delibererà in merito ai CFU riconosciuti e contestualmente fornirà allo studente indicazioni per la presentazione di un Piano di Studi individuale, che, nel rispetto dell'ordinamento didattico (consultabile al sito <http://ingchim.ing.uniroma1.it/CDA>), tenga conto del percorso già svolto.

### **Trasferimenti**

Gli studenti che intendono trasferirsi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica devono presentare domanda al Consiglio di Area per il riconoscimento dei crediti acquisiti e le indicazioni per la presentazione di un Piano di Studi individuale, che, nel rispetto dell'ordinamento didattico (consultabile al sito <http://ingchim.ing.uniroma1.it/CDA>) tenga conto del percorso già svolto.

### **Informazioni generali**

Programmi e testi d'esame: Il programma dei corsi e i test d'esame sono consultabili sul sito internet <http://ingchim.ing.uniroma1.it/CDA>

Indirizzo e-mail del corso di studio: [cda@ingchim.ing.uniroma1.it](mailto:cda@ingchim.ing.uniroma1.it)

### Servizi di tutorato:

I seguenti docenti svolgono attività di tutorato e orientamento, secondo le modalità e gli orari indicati su sito del Corso di studi

Adrover	Giavarini
Annesini	Giona
Bartuli	Gironi
Bravi	Lavecchia
Cavallini	Liuzzo
Chianese	Lupi
De Santis	Marrelli
De Filippis	Paolini
Di Cave	Parisi
Gallo	Scarsella

Valente Marco

Verdone

Inoltre il Corso di studi si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione dalla Facoltà, utilizzando anche appositi contratti integrativi.

Tutti i docenti del Corso di studi svolgono attività di tutorato disciplinare a supporto degli studenti, negli orari pubblicati sul sito del Corso

**Valutazione della qualità:** Il Corso di Laurea, in collaborazione con la Facoltà, effettua la rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti per tutti i corsi di insegnamento tenuti. Il sistema di rilevazione è integrato con un percorso qualità la cui responsabilità è affidata al gruppo di auto-valutazione, docenti, studenti e personale del corso di studio. I risultati delle rilevazioni e delle analisi del gruppo di auto-valutazione sono utilizzati per effettuare azioni di miglioramento delle attività formative.