



## ***REGOLAMENTO DIDATTICO***

### ***CORSO di LAUREA magistrale in***

***Chemical Engineering for Industrial Sustainability***  
(classe LM 22- Ingegneria Chimica)

COORTE 2017/2018

*approvato dal Senato Accademico nella seduta del 28 luglio 2017*

- 1. DATI GENERALI**
- 2. REQUISITI DI AMMISSIONE**
- 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**
- 4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE**
- 5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS -ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**
- 6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI**

## 1. DATI GENERALI

**1.1 Dipartimento di afferenza :** Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

**1.2 Classe:** LM-22 Ingegneria Chimica

**1.3 Sede didattica:** Università di Catania Viale Andrea Doria, 6

**1.4 Particolari norme organizzative:** Il corso si tiene in lingua Inglese

**1.5 Profili professionali di riferimento:**

***Funzione in un contesto di lavoro:***

Dirigente

***Competenze associate alla funzione:***

I laureati nel corso di Laurea Magistrale in **Chemical Engineering for Industrial Sustainability** sono figure professionali capaci di utilizzare l'approccio teorico-scientifico dell'ingegneria per identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi interdisciplinari connessi all'organizzazione dei processi chimici.

In particolare, le competenze associate alla funzione dell'Ingegnere Chimico per la Sostenibilità Industriale riguardano:

capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi; capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità; avere conoscenze di contesto e capacità trasversali; avere conoscenze nel campo della organizzazione aziendale (cultura di impresa) e dell'etica professionale.

***Sbocchi professionali:***

La figura del laureato magistrale in **Chemical Engineering for Industrial Sustainability** è destinato a trovare impiego presso:

- a) Studi professionali, società d'ingegneria, industrie meccaniche ed affini.
- b) Aziende energetiche ed impiantistiche, industrie per l'automazione e raffinazione.
- c) Imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine e di impianti chimici, linee e reparti di produzione.
- d) Amministrazioni pubbliche.
- e) Attività professionale nel settore dell'ingegneria chimica.

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

Ingegneri Chimici-(2.2.1.5.1)

Ingegneri Petroliferi-(2.2.1.5.2)

## 2. REQUISITI DI AMMISSIONE

### 2.1 Requisiti curriculari

#### *Requisiti d'accesso e modalità di verifica dei requisiti*

Per accedere al corso è necessario il possesso dei requisiti curriculari e un'adeguata personale preparazione secondo quanto indicato all'art.1 del Regolamento didattico del Corso di Studio:

#### **Art. 1 Requisiti per l'accesso al corso**

L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata al possesso di requisiti curriculari predefiniti e al superamento di una verifica dell'adeguatezza della personale preparazione.

#### **1.1 Requisiti curriculari**

Per essere ammessi al corso di laurea è necessario il possesso di Laurea/Diploma di durata almeno triennale, ovvero conseguito attraverso l'acquisizione di almeno 180 CFU, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale è riservata ai laureati che possiedono almeno uno dei requisiti indicati di seguito:

#### **Requisito 1:**

Titolo di primo livello nelle classi 10-21 (ex D.M. 509/99) o nelle classi; L-9 (Ingegneria Industriale) ed L 27 (Scienze e Tecnologie Chimiche); ( D.M. 270/04). Il possesso di tali titoli non consente l'ammissione automatica

#### **Requisito 2:**

Titolo universitario conseguito in Italia o all'estero giudicato idoneo dal Consiglio di Corso di Studio, il quale si esprime sulla rispondenza del curriculum a quanto previsto, in termini di contenuti, dai requisiti indicati ai punti precedenti.

### 2.2 Prove di ammissione e modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione

a) Le conoscenze e le competenze richieste per l'immatricolazione nonché la conoscenza della lingua inglese (non inferiore al livello B2 della classificazione del Common European Framework) verranno vagliate da una Commissione che, sulla base dell'analisi del curriculum, verificherà l'adeguatezza della preparazione personale attraverso un colloquio individuale.

b) Al fine di consentire l'accesso anche a laureati provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti richiesti in ingresso, è previsto un colloquio per verificare le conoscenze e le competenze richieste per l'immatricolazione. Il colloquio avrà come oggetto argomenti di base inerenti i settori scientifico-disciplinari caratterizzanti del corso di Laurea. Contemporaneamente si verificherà la conoscenza della lingua inglese che, anche in questo caso, deve essere non inferiore al livello B2 della classificazione del CEF.

La commissione esaminatrice consta di tre docenti strutturati, secondo le modalità stabilite dal bando di Ateneo.

### 2.3 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio

Il Consiglio del Corso di Studio in **Chemical Engineering for Industrial Sustainability** delibera il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra università o in altro corso di studio.

Per studenti provenienti da corsi di laurea appartenenti alla medesima classe (LM-22 **Chemical Engineering for Industrial Sustainability**) la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati. Per quanto non previsto si rimanda alle linee guida d'Ateneo per il riconoscimento dei crediti formativi universitari, approvate dal Senato Accademico in data 21.02.2011.

### 2.4 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

Conoscenze e abilità professionali, periodi lavorativi spesi presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali se opportunamente certificate e coerenti con il percorso formativo, possono essere riconosciute come "Stages e tirocini". In totale possono essere riconosciuti non più di 6 CFU.

### 2.5 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario realizzate col concorso dell'università

Conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario realizzate con il concorso dell'Università sono riconosciute solo se:

- inerenti agli obiettivi formativi del Corso di Studio
- il Consiglio di Corso di Studio ne è preventivamente portato a conoscenza.

In questo caso, il riconoscimento viene regolamentato da apposita delibera.

### 2.6 Numero massimo di crediti riconoscibili

12

### 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

#### 3.1 Numero di crediti richiesto per l'iscrizione al 2° anno

24

#### 3.2 Frequenza

La frequenza è obbligatoria. Lo studente è tenuto a frequentare almeno il 70% delle ore di ogni singolo insegnamento.

#### 3.3 Modalità di accertamento della frequenza

La modalità di accertamento della frequenza al corso è a cura del docente.

#### 3.4 Tipologia delle forme didattiche adottate

Le forme didattiche adottate si distinguono in lezioni frontali (f) ed altre attività (a) a loro volta suddivise in esercitazioni (e) e attività di laboratorio (l).

- (f) lezioni frontali
- (a) altre attività
- (e) esercitazioni
- (l) attività di laboratorio.

#### 3.5 Modalità di verifica della preparazione

La modalità di verifica della preparazione varia con gli insegnamenti. Essa può essere svolta tramite un esame orale, un esame scritto, la stesura di un elaborato, una prova pratica o di laboratorio ed una prova grafica.

- (o) esame orale
- (s) esame scritto
- (t) stesura di un elaborato
- (p) prova pratica o di laboratorio
- (g) prova grafica

#### 3.6 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

Di norma, non è ammessa la presentazione di un piano di studio individuale da parte dello studente. Tuttavia, coloro che nei corsi di laurea triennali di provenienza abbiano svolto contenuti formativi simili a quelli presenti nel corso di laurea magistrale in **Chemical Engineering for Industrial Sustainability** possono richiedere al CdS la sostituzione di tali contenuti con altri che siano coerenti con il percorso formativo. In tal caso, il CdS valuta il piano di studio individuale ed, eventualmente, lo approva garantendo che non sia in contrasto con la normativa vigente.

#### 3.7 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi

Non previsti

#### 3.8 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

Non previsti

#### 3.9 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Lo studente può svolgere parte dei propri studi presso università estere o istituzioni equiparate con le quali l'ateneo abbia stipulato programmi di mobilità studentesca riconosciuti dalle università dell'Unione europea e/o accordi bilaterali che prevedono il conseguimento di titoli riconosciuti dalle due parti.

Lo studente, prima dell'inizio dell'attività all'estero, è tenuto a presentare preventivamente apposita domanda al CdS nella quale indica l'ateneo presso il quale intende recarsi e gli insegnamenti che si propone di seguire. Il Consiglio del CdS delibera in merito, specificando quali insegnamenti sono riconosciuti ed indicando la corrispondenza tra le attività formative riconosciute e quelle curriculari del corso di studio ed il numero di crediti formativi universitari.

La votazione in trentesimi viene successivamente effettuata attraverso l'ECTS Grading Scale, tenendo conto della media dello studente al momento della partenza e sulla base della seguente tabella di conversione:

ECTS	$18 \leq \text{Media} < 23$	$23 \leq \text{Media} < 27$	$27 \leq \text{Media} \leq 30$
A	29	30	30 e lode
B	27	28	29
C	24	25	26
D	21	22	23
E	18	19	20
FX	-	-	-
F	-	-	-

## 4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

### 4.1 Attività a scelta dello studente

Lo studente può scegliere liberamente almeno 9 CFU tra tutti gli insegnamenti dell'Ateneo purché la scelta sia coerente con il progetto formativo e non si ponga come sovrapposizione di contenuti culturali già presenti nel piano di studio. Lo studente è tenuto a comunicare al Consiglio del CdS gli insegnamenti dei quali intende sostenere gli esami.

### 4.2 Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettere c, d del DM 270/2004)

- a) *Ulteriori conoscenze linguistiche: Non previste*
- b) *Abilità informatiche e telematiche* : Il Cds della laurea Magistrale in Chemical Engineering for Industrial Sustainability organizza nel corso dell'anno accademico (II° Anno, II° Semestre) altre attività mirate allo sviluppo delle competenze tecnico-professionali dello studente. Le attività si esplicano sia attraverso la realizzazione di seminari tenuti da professionisti e docenti del settore che attraverso esperienze pratiche in laboratorio. Lo studente deve acquisire i 3 CFU relativi frequentando il suddetto corso. La frequenza, obbligatoria, a tali attività è propedeutica all'esame finale di laurea.
- c) *Tirocini formativi e di orientamento: ad attività di stage e/o tirocinio sono assegnati 6 CFU*
- d) *Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro: Non previste*

### 4.3 Periodi di studio all'estero

Le attività formative seguite all'estero per le quali non sia riconosciuta alcuna corrispondenza sono considerate dalla commissione in sede di valutazione della prova finale assegnando 0.2 punti in più come specificato al punto 4.4

### 4.4 Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una tesi di laurea sotto il controllo di uno o più relatori, di regola scelti tra i docenti del Dipartimento. La tesi di laurea riguarda l'approfondimento e l'analisi in dettaglio di tematiche trattate durante il percorso curricolare oppure lo studio di un argomento di ricerca. La prova finale consiste nella discussione di un elaborato di tesi, in lingua inglese, avente come relatore/i docenti scelto/i di regola nel Dipartimento di afferenza del Corso di Laurea. La tesi di laurea riguarda l'approfondimento e l'analisi dettagliata di tematiche trattate durante il percorso curricolare oppure la progettazione e/o realizzazione di una nuova ricerca.

Alla prova finale sono assegnati 12 CFU. L'elaborato deve essere depositato una settimana prima della data della seduta prevista per la discussione. Il voto della prova finale tiene conto sia della carriera dello studente che del giudizio della commissione con la seguente relazione:

$$V = \frac{11}{3}M + \frac{20}{100}(M - 18) + C + (E + L + S)$$

V = Voto della prova finale

M = Voto di media ponderata degli esami sostenuti (30 e lode = 30)

C = Voto attribuito dalla commissione

E = 0,2 in caso di attività formative di cui al punto 6.5

L = 0,2 per ogni esame con votazione 30 e lode

S = 0,1 ogni 3CFU di insegnamenti in sovrannumero e dove valgono i seguenti vincoli:

- Il voto della prova finale, V, è calcolato tramite arrotondamento all'intero più vicino;

$$18 \leq M \leq 30;$$

$$\bullet \quad C \leq \begin{cases} 3 & \text{se } M < 22 \\ 4 & \text{se } 22 \leq M < 26 \\ 5 & \text{se } M \geq 26 \end{cases}$$

- $E + L + S \leq 1,5$ .

Su parere unanime della commissione il candidato può ottenere la lode:

se V è non inferiore a 111, il voto di media ponderata riportato in 110-ecimi è non inferiore a 105 ( $\frac{1}{3}M \geq 105$ ), e il candidato abbia conseguito almeno 3 (tre) lodi oppure se V è non inferiore a 111, ed il voto di media ponderata riportato in 110-ecimi è non inferiore a 107 ( $\frac{1}{3}M \geq 107$ ).

In caso di tesi compilative C il voto massimo attribuito dalla commissione è 3 (tre) senza possibilità di attribuzione della lode.

**5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS coorte 2017-2018.**

**ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**

n.	SSD	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Obiettivi Formativi
				lezioni	altre attività		
1	ING-IND/25	Chemical Plants	9	42	45		The course introduces to the knowledge of the more widespread process industry plants and equipment (Unit Operations), providing the fundamental elements for the choice and the calculation of the main units used in the operations of phase separation and for their management.
2	ING-INF/04	Control of Chemical Processes	9	42	45		Aim of the course is to introduce the fundamentals of process control, starting from modelling issues to design of PID controllers for chemical plants and processes. Theoretical aspects as well as practical procedures are covered.
3	ING-IND/27	Technologies for environmental protection	6	28	30		Knowledge of the main environmental issues related to industrial chemistry and of the tools needed to reduce or eliminate such effects in order to develop sustainable industrial chemistry.
4	ING-IND/14	Equipment Design for Chemical Industry	9	42	45		The course aims at delivering the basic skills in structural analysis and design, with special focus to chemical plants-related structures and components. The students who positively pass an exam should be able to assess, verify and design simple piping lines, supporting structures, pressure vessels and the most typical related sub-components. To achieve this goal is essential an extensive preliminary review of basic concepts of construction science.
5	ING-IND/27	Industrial Chemistry and Technology	9	42	45		The course aims to provide students with the fundamental concepts in relation to the acquisition of theoretical and practical knowledge relating to the design of chemical plants and systems processing chemicals, organization and control of production and optimization of industrial processes
6	ING-IND/13	Mechanical Engineering	6	28	30		The course is divided into two parts. In the first part the basic concepts of Applied Mechanics are provided to the students while in the second one issues related to the mechanical vibrations are dealt.
7	ING-IND/21	Metallurgy	9	42	45		The course considers the technological requirements that serve the activities of Chemical Engineering, aims to implement knowledge of the materials used for any tough or harsh work environments and then tries to produce the best knowledge of the properties of the materials themselves that technological interventions designed to improve the ability, depending on use. Particular attention is given to the corrosion and protection of materials and radioactive sources.

8	ING-IND/24	Principles of Chemical Engineering	9	42	45	Acquisition of the concepts of momentum, energy and matter balance and the basic mathematical tools aimed at implementing the laws of molecular transport on a microscopic scale for the determination of the velocity profiles, temperature and matter concentration; using of semiempirical of coefficients for the description of transport between the phases in macroscopic systems of engineering relevance.
9	ING-IND/22	Science and Technology of Materials	9	42	45	The aim of the course is to introduce material structures, materials structure-property relationship and some of the most important technological process. Metals, ceramics, polymers and composites will be discussed. Introduction to material recycling methodology will be provided and Life Cycle Analysis techniques will be shortly presented.
10	ING-IND/11	Sustainable Energy Conversion Techniques	6	28	30	The course aims to provide knowledge, methodologies and theoretical formulations basic of heat power systems and heat-work conversion processes and or the proper use of traditional sources of energy and / or renewable. Analysis of technical applications of engineering systems focusing on the techniques of energy production with reduced environmental impact.
11	ING-IND/14	System Eco-friendly design for Innovative Processes	9	42	45	The aim of the course is to provide chemical engineers. To teach structural calculation, elements to understand the problems of this sector and interactions with the designers of the equipment.
12		Altre Attività	3		45	Provide technical skills on specific subjects of the chemical engineering



## 6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

Coorte A.A. 2017-2018

### 6.1 CURRICULUM UNICO

n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
<b>1° anno - 1° periodo</b>						
5	ING-IND/27	Industrial Chemistry and Technology	9	fa	so	si
6	ING-IND/13	Mechanical Engineering	6	fa	so	si
9	ING-IND/22	Science and Technology of Materials	9	fa	so	si
<b>1° anno - 2° periodo</b>						
10	ING-IND/11	Sustainable Energy Conversion Techniques	6	fa	so	si
8	ING-IND/24	Principles of Chemical Engineering	9	fa	so	si
3	ING-IND/27	Technologies for environmental protection	6	fa	so	si
		Insegnamento a Scelta	9			
<b>2° anno - 1° periodo</b>						
1	ING-IND/25	Chemical Plants	9	fa	so	si
4	ING-IND/14	Equipment Design for Chemical Industry	9	fa	so	si
2	ING-INF/04	Control of Chemical Processes	9	fa	so	si
7	INF-IND/21	Metallurgy	9	fa	so	si
<b>2° anno - 2° periodo</b>						
11	ING-IND/14	System Eco-friendly design for Innovative Processes	9	fa	so	si
12		Altre Attività:	3	fa	p	si