



**Università degli Studi di Milano**

**Facoltà di Scienze MM.FF.NN.**

# **CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN CHIMICA INDUSTRIALE E GESTIONALE**

**- F 7 3 -**

## **MANIFESTO DEGLI STUDI**

Anno Accademico 2004/2005

## NOTE ILLUSTRATIVE DEL CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN CHIMICA INDUSTRIALE E GESTIONALE

Il Corso di Laurea Specialistica in Chimica Industriale e Gestionale ha la durata di due anni e ha come obiettivo la formazione di una figura di chimico che possieda un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle tematiche connesse alla produzione industriale nei diversi settori chimici, con speciale riferimento alle connessioni prodotto-processo, che abbia adeguate conoscenze di economia e gestione aziendale e che sia in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture. Questi obiettivi generali sono articolati in modo specifico per i diversi curricula, come spiegato oltre.

### Accesso alla Laurea Specialistica

Possono accedere al corso di laurea specialistica in "Chimica Industriale e Gestionale", con riconoscimento integrale dei crediti formativi universitari acquisiti, i laureati dell'Università degli Studi di Milano in Chimica Industriale, classe delle lauree universitarie in Scienze e Tecnologie chimiche (classe 21).

Possono anche accedere coloro che siano in possesso di una laurea conseguita presso lo stesso o altro Ateneo nell'ambito della stessa Classe 21 (Scienze e Tecnologie chimiche) oppure della Classe 1 (Biotecnologie), della Classe 10 (Ingegneria industriale), della Classe 24 (Scienze e Tecnologie farmaceutiche) o della Classe 27 (Scienze e Tecnologie per l'ambiente e la natura), nonché coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per essere ammesso al corso di laurea specialistica il laureato deve possedere i seguenti requisiti curriculari, con riferimento all'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Chimica industriale:

per quanto riguarda le attività formative di base, almeno un totale di 12 crediti formativi nelle discipline degli ambiti matematico-informatico e fisico;

per quanto riguarda le attività formative caratterizzanti, almeno 40 CFU complessivi.

La preparazione personale dei laureati sarà verificata, ai fini dell'ammissione al corso di laurea specialistica, mediante un colloquio a carattere multidisciplinare. **Tale colloquio si svolgerà il giorno 15 settembre 2004 alle ore 9.00 presso l'aula D del Dipartimento di Chimica Fisica ed Elettrochimica, via Golgi 19.**

**L'iscrizione al colloquio dovrà essere fatta entro il 10 settembre 2004.**

Potranno accedere al colloquio di ammissione gli studenti in possesso del titolo di laurea triennale.

Potranno accedere al colloquio, con riserva, anche quegli studenti che prevedono di conseguire la laurea triennale entro il termine sotto indicato.

Questi studenti, se ammessi, dovranno conseguire la laurea triennale entro il 28 febbraio 2005.

L'esito negativo conseguito nella prova di verifica comporta la preclusione all'accesso al corso di laurea specialistica per l'anno accademico 2004/2005.

In caso di esito positivo del colloquio, l'iscrizione al corso di laurea specialistica dovrà essere fatta entro il 15 ottobre 2004.

I laureati con carenze nelle attività formative caratterizzanti della Laurea in Chimica industriale, se ammessi, dovranno acquisire le conoscenze e i crediti formativi mancanti entro il primo anno della Laurea Specialistica, rispettando le propedeuticità indicate dalla Commissione di accesso alla Laurea Specialistica.

I CFU non riconosciuti rimarranno nella carriera dello studente e potranno essere utilizzati, su delibera del Consiglio di Coordinamento Didattico previo parere della Commissione Piani di Studio, nel corso degli studi della Laurea Specialistica.

### Calendario delle attività didattiche

#### Date di inizio e fine dei corsi

- 1° semestre: 27 settembre 2004 – 14 gennaio 2005
- 2° semestre: 28 febbraio 2005 – 10 giugno 2005

#### Orario Lezioni

Gli orari delle lezioni saranno esposti nell'atrio di via Venezian 21 e sulla pagina web del Corso di laurea

**Percorso formativo della Laurea Specialistica in  
CHIMICA INDUSTRIALE E GESTIONALE**

In relazione ai propri obiettivi formativi, il Corso di Laurea Specialistica in Chimica Industriale e Gestionale definisce tre curricula diversi, ma stabilisce un gruppo di insegnamenti fondamentali, comuni a tutti i curricula (per un totale di 26 C FU). I curricula sono precisati nelle pagine seguenti, con gli specifici obiettivi formativi e i conseguenti obblighi didattici.

*a) Curriculum "Processi chimici ed elettrochimici "*

Questo curriculum ha l'obiettivo di far conoscere allo studente:

- 1) lo sviluppo dei processi chimici industriali, in particolare dei processi catalitici, dalla scala di laboratorio all'impianto pilota ai principi per il passaggio alla scala industriale;
- 2) le tecnologie elettrochimiche nei vari campi di applicazione: analitici, di sintesi, energetici, di trattamento ambientale;
- 3) i problemi di preparazione e impiego dei materiali metallici, con particolare riguardo ai fenomeni di corrosione e degrado ambientale.

Gli sbocchi professionali previsti sono: reparto di ricerca e sviluppo delle industrie chimiche ed elettrochimiche; progettazione e produzione di generatori e sensori elettrochimici; progettazione e gestione di impianti pilota; conduzione di impianti chimici industriali; specialisti dei problemi di corrosione; uffici brevettazione.

Con un'opportuna scelta degli insegnamenti opzionali, lo studente ha la possibilità di dare al proprio piano di studi l'orientamento culturale più aderente alle proprie inclinazioni.

Organizzazione didattica per il curriculum (a):

**PRIMO ANNO**

	<i>insegnamento</i>	<i>esame o prova</i>	<i>crediti (CFU)</i>	SSD	attività formativa
<b>1° semestre</b>					
F73001	Chimica industriale (approfondimento)	<1>	6	CHIM/04	b
	Laboratorio di Chim. ind.(approfondim. )		4		
F73003	Processi e Impianti ind. chimici (approfondimento)	<2>	6	ING-IND/25	b
F73004	Ottimizzazione delle Risorse aziendali	<3>	5	SECS-P/08	c
F73005	Complementi di Matematiche	<4>	5	MAT/05	c
<b>2° semestre</b>					
F73011	Elettrochimica	<5>	5	CHIM/02	b
	Laboratorio di Elettrochimica		5		
<i>Oppure</i>					
F73013	Chimica fisica della Catalisi	<5>	5	CHIM/02	b
	Laboratorio di Chim.fis.della Catalisi		5		
<i>tre corsi da scegliere tra i seguenti</i>					
F73022	Corrosione e Protezione dei Materiali metallici	<6>	5	ING-IND/23	b
F73010	Chimica fisica dei Sistemi dispersi e delle Interfasi <sup>(1)</sup>		5	CHIM/02	b
F73023	Termodinamica e Cinetica chimica applicate		5	CHIM/02	b
F73024	Catalisi industriale	<7>	5	CHIM/02	b
F73025	Passaggi di Scala nei Processi chimici		5	ING-IND/26	b
F73026	Elettrochimica industriale	<8>	5	CHIM/02	b
F73027	Metallurgia		5	ING-IND/21	b
<i>e inoltre</i>					
	Prova di ulteriori conoscenze linguistiche	<prova 1>	4		f
	Ricerca bibliografica	<prova 2>	5		f

<sup>(1)</sup> parzialmente mutuato dal Corso di Laurea Specialistica in Scienze Chimiche

## SECONDO ANNO

	<i>insegnamento</i>	<i>esami e prove</i>	<i>crediti (CFU)</i>	<i>SSD</i>	<i>attività formativa</i>
<b>1° semestre</b>					
	Gestione dell'Innovazione	<9>	5	SECS-P/08	c
	Corso a libera scelta dello studente	<10>	5		d
<i>e inoltre, distribuito tra 1° e 2° semestre:</i>					
	Laboratorio di tesi di laurea specialistica	<prova finale>	50		e

### b) Curriculum "Chimica fine e biotecnologica"

E' obiettivo di questo curriculum la preparazione di laureati che siano specialisti nell'analisi, progettazione e produzione di molecole di grande interesse applicativo, utilizzando metodologie e strategie di sintesi avanzate e innovative. Queste tecnologie trovano sviluppo anche nell'individuazione di processi biotecnologici innovativi e nella messa a punto di metodologie più economiche e meno inquinanti nel campo della chimica fine, che è uno dei settori di punta dell'industria chimica. Questi laureati "specialisti" avranno competenze per presiedere alle fasi di progettazione delle molecole e di ottimizzazione della loro sintesi in vista della produzione industriale e per interagire in maniera non subalterna con altre funzioni aziendali (ingegneria, marketing, ecc.) coinvolte nell'iter di ricerca, sviluppo, produzione e commercializzazione di principi attivi, in particolare quelli ad elevato valore aggiunto. L'acquisizione di dette competenze apre al laureato chimico "specialista" l'accesso ai più svariati settori industriali quali il farmaceutico, l'alimentare, l'agrochimico, i settori degli additivi, degli ausiliari, dei materiali per l'elettronica e dell'ecologia, oltre che al campo delle proprietà industriali (brevetti) e della gestione aziendale.

Organizzazione didattica per il curriculum (b):

## PRIMO ANNO

	<i>Insegnamento</i>	<i>esame o prova</i>	<i>crediti (CFU)</i>	<i>SSD</i>	<i>attività formativa</i>
<b>1° semestre</b>					
F73001	Chimica industriale (approfondimento)	<1>	6	CHIM/04	b
	Laboratorio di Chim.ind.(approfondim. )		4		
F73003	Processi e Impianti ind.chimici(approfondimento)	<2>	6	ING-IND/25	b
F73004	Ottimizzazione delle Risorse aziendali	<3>	5	SECS-P/08	c
<i>un corso da scegliere tra i seguenti:</i>					
F73006	Concetti e Metodologie di Sintesi organica	<4>	5	CHIM/06	b
F73007	Caratterizzazione strutturale di Composti organici		5	CHIM/06	b
F73008	Chimica bioinorganica <sup>(1)</sup>		5	CHIM/03	b
<b>2° semestre</b>					
F73015	Chimica organica applicata	<5>	6	CHIM/06	b
	Laboratorio di Chim.organica applicata		3		
F73016	Fermentazioni e Biotrasformazioni industriali con Laboratorio	<6>	6	CHIM/11	b
<i>un corso da scegliere tra i seguenti:</i>					
F73029	Chimica organica industriale	<7>	5	CHIM/06	b
F73030	Chimica dei Prodotti naturali di Interesse industriale		5	CHIM/06	b
F73031	Chimica dei Processi biotecnologici		5	CHIM/11	b
F73032	Sintesi e Tecniche speciali inorganiche		5	CHIM/03	b
F73033	Chimica metalloorganica		5	CHIM/03	b
<i>un corso a scelta tra i seguenti:</i>					
F73034	Biochimica industriale	<8>	5	BIO/10	c
F73035	Biologia molecolare		5	BIO/11	c
<i>e inoltre</i>					
	Prova di ulteriori conoscenze linguistiche	<prova 1>	4		f
	Ricerca bibliografica	<prova 2>	5		f

<sup>(1)</sup> parzialmente mutuato dal Corso di Laurea Specialistica in Scienze Chimiche.

### SECONDO ANNO

	<i>insegnamento</i>	<i>esami e prove</i>	<i>crediti (C FU)</i>	<i>SSD</i>	attività formativa
<b>1° semestre</b>					
	Gestione dell'Innovazione	<9>	5	SECS-P/08	c
	Corso a libera scelta dello studente	<10>	5		d
<i>e inoltre, distribuito tra 1° e 2° semestre:</i>					
	Laboratorio di tesi di laurea specialistica	<prova finale>	50		e

#### c) Curriculum "Materiali "

Questo indirizzo è volto alla formazione di laureati interessati a svolgere attività produttiva o di ricerca nel settore dei materiali inorganici, organici e polimerici, con particolare riferimento alla loro preparazione e caratterizzazione. Il contenuto dell'indirizzo è finalizzato a soddisfare le necessità di industrie e centri di ricerca operanti nei più diversificati campi dei materiali tradizionali e innovativi.

Allo scopo di assicurare una preparazione la più ampia possibile, è consigliabile che gli studenti dell'orientamento "Materiali polimerici" scelgano, nell'ambito dei corsi opzionali, anche insegnamenti relativi ai materiali inorganici, e, viceversa, che gli studenti dell'orientamento "Materiali inorganici" scelgano, nell'ambito dei corsi opzionali, anche insegnamenti relativi ai materiali organici.

Organizzazione didattica per il curriculum (c):

### PRIMO ANNO

	<i>insegnamento</i>	<i>esame o prova</i>	<i>crediti (CFU)</i>	<i>SSD</i>	attività formativa
<b>1° semestre</b>					
F73001	Chimica industriale (approfondimento)	<1>	6	CHIM/04	b
	Laboratorio di Chim.ind.(approfondim.)		4		
F73003	Processi e Impianti ind.chimici (approfondimento)	<2>	6	ING-IND/25	b
F73004	Ottimizzazione delle Risorse aziendali	<3>	5	SECS-P/08	c
<i>un corso da scegliere tra i seguenti:</i>					
F73009	Polimeri per applicazioni mediche	<4>	5	CHIM/04	b
F73028	Fotochimica <sup>(1)</sup>		5	CHIM/02	b
F73040	Scienza dei metalli		5	CHIM/02	b
<b>2° semestre</b>					
F73018	Chimica delle Macromolecole	<5>	6	CHIM/04	b
	Laboratorio di Chim.delle Macromolecole		4		
<i>Oppure</i>					
F73020	Chimica fisica dei Materiali	<5>	6	CHIM/02	b
	Laboratorio di Chim.fisica dei Materiali		4		
<i>due corsi da scegliere tra i seguenti:</i>					
F73036	Chimica e Tecnologia dei Polimeri	<6>	5	CHIM/04	b
F73037	Chimica inorganica dei Materiali con Laboratorio		5	CHIM/03	b
F73010	Chimica Fisica dei Sistemi Dispersi e delle Interfasi		5	CHIM/02	b
F73022	Corrosione e Protezione dei Materiali metallici	<7>	5	ING-IND/23	b
F73027	Metallurgia			ING-IND/21	b
<i>un corso a scelta tra i seguenti:</i>					
F73039	Fisica dello stato solido	<8>	5	FIS/03	c
F73038	Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	<8>	5	CHIM/12	c
<i>e inoltre</i>					
	Prova di ulteriori conoscenze linguistiche	<prova 1>	4		f
	Ricerca bibliografica	<prova 2>	5		f

<sup>(1)</sup> parzialmente mutuato dal Corso di Laurea Specialistica in Scienze Chimiche

## SECONDO ANNO

	<i>insegnamento</i>	<i>esami e prove</i>	<i>crediti (C FU)</i>	<i>SSD</i>	attività formativa
<b>1° semestre</b>					
	Gestione dell'Innovazione	<9>	5	SECS-P/08	c
	Corso a libera scelta dello studente	<10>	5		d
<i>e inoltre, distribuito tra 1° e 2° semestre:</i>					
	Laboratorio di tesi di laurea specialistica	<prova finale>	50		e

Per "ulteriori conoscenze linguistiche" si intende una conoscenza approfondita della lingua inglese oppure una conoscenza elementare del francese o del tedesco.

Per la "ricerca bibliografica" lo studente dovrà rivolgersi al relatore di tesi o ad un altro docente per l'assegnazione del tema della ricerca, nell'ambito del curriculum scelto, e svolgere il lavoro sotto la sua guida. I risultati della ricerca saranno raccolti in un elaborato che verrà valutato da una apposita commissione presieduta dal docente responsabile.

### Piani di studio individuali

Gli studenti possono discostarsi dai curricula sopra proposti, presentando propri piani di studio individuali, nel rispetto delle norme del Regolamento didattico della Facoltà. Ogni piano di studio individuale sarà esaminato dalla Commissione Piani di Studio del Consiglio di Coordinamento Didattico e sarà sottoposto al Consiglio stesso, che lo potrà approvare o respingere. Si consiglia a coloro che intendono presentare un piano di studi individuale di rivolgersi a uno dei componenti la Commissione.

---

## REGOLAMENTO PER LO SVOLGIMENTO DELLE TESI DI LAUREA DEI CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA.

### 1. Tesi di laurea

Consistono in una dissertazione scritta su ricerche originali di carattere chimico compiute dallo studente sotto la guida di un Relatore, svolte nel laboratorio precisato nella domanda di ammissione.

### 2. Le tesi di laurea si distinguono in:

- 1) Tesi Sperimentali Interne
- 2) Tesi Sperimentali Esterne

Si considerano *Tesi sperimentali interne* quelle svolte presso i Dipartimenti Chimici della Facoltà di Scienze MMFFNN dell'Università degli Studi di Milano

Si considerano *Tesi sperimentali esterne* quelle svolte presso altre strutture universitarie, o presso Enti pubblici dotati di strutture adeguate, su tematiche che non possono essere trattate all'interno dei Dipartimenti Chimici della Facoltà di Scienze. Sulla possibilità di svolgere queste Tesi si esprime il CCD.

### 3. Relatori ufficiali

Il Relatore della Tesi di Laurea è il garante scientifico nei confronti del Consiglio di Coordinamento Didattico della ricerca assegnata al laureando e del suo corretto svolgimento. Il Relatore è unico.

Possono essere Relatori di Tesi tutti i docenti ufficiali degli insegnamenti di materie chimiche afferenti al Consiglio di Coordinamento Didattico in Scienze e Tecnologie Chimiche e i docenti ufficiali di altri Corsi di Laurea nonché i Ricercatori confermati, purché afferiscano a uno dei Dipartimenti Chimici della Facoltà di Scienze MM.FF.NN.

Il Relatore può essere coadiuvato da un massimo di due Correlatori.

#### **4. Correlatori**

Possono essere Correlatori di Tesi:

- tutti i Docenti inclusi nella categoria dei Relatori Ufficiali,
- i Ricercatori, gli Assegnisti e i Dottorandi dell'Università degli Studi di Milano, purché prevedibilmente in servizio per tutto il periodo di svolgimento della Tesi
- i Docenti Ufficiali di altre Università e Politecnici anche stranieri
- i laureati, cultori della materia, dipendenti dall'Università degli Studi di Milano, inquadrati nel ruolo del personale non docente con livello uguale o superiore a D1, e i ricercatori del C.N.R. che operino all'interno dei Dipartimenti Chimici della Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
- gli esperti, cultori della materia, designati dalle strutture ospitanti tesi sperimentali esterne

Casi particolari potranno essere presi in considerazione dal Consiglio di Coordinamento Didattico, qualora vengano coinvolte persone di particolare rilevanza scientifico-tecnica. In tal caso, il Relatore deve documentare brevemente per iscritto la competenza specifica del Correlatore proposto sull'argomento della ricerca di tesi.

#### **5. Durata della tesi**

Il tempo richiesto per lo svolgimento della tesi di laurea è pari a:

- 50 CFU, ovvero 25X50 ore di lavoro effettive, per i corsi di Laurea Specialistica in Chimica Industriale e Gestionale e Scienze Chimiche Applicate e Ambientali;
- 51 CFU, ovvero 25X51 ore di lavoro effettive, per il Corso di Laurea Specialistica in Scienze Chimiche

#### **6. Frequenza al laboratorio delle tesi sperimentali**

L'orario di frequenza del laboratorio di tesi è concordato dallo studente con il Relatore, tenendo conto del tipo di ricerca proposta per la tesi e degli impegni didattici dello studente.

#### **7. Sessioni di ingresso in tesi e di laurea**

Le ammissioni in tesi avvengono il 1° dei mesi di: Ottobre, Gennaio, Marzo, Maggio e Luglio di ogni Anno Accademico.

#### **8. Tesi sperimentali interne**

Lo studente, che intende svolgere una Tesi sperimentale interna, prima di iniziare il laboratorio di tesi deve darne comunicazione, tramite apposito modulo, al CCD che ne prenderà atto.

Il Relatore e/o il Correlatore devono sottoscrivere la domanda.

#### **9. Tesi sperimentali esterne**

Su richiesta motivata del Relatore Ufficiale, la Commissione Tesi e Tirocinio può proporre al CCD di autorizzare lo svolgimento della tesi sperimentale al di fuori della Facoltà di Scienze MM.FF.NN, nelle sedi indicate al paragrafo 2.

In tal caso, lo studente è tenuto a presentare domanda di ammissione al laboratorio di tesi esterna allegando:

- motivazione della richiesta di tesi sperimentale esterna (una cartella dattiloscritta) firmata dallo studente e controfirmata dal relatore.
- programma dettagliato delle ricerche (una cartella dattiloscritta)
- una dichiarazione del responsabile della Struttura ospitante che attesti la disponibilità ad ospitare gratuitamente il laureando e a concedergli, sempre a titolo gratuito, l'uso delle attrezzature scientifiche.

Le domande devono essere presentate con congruo anticipo in modo che possano essere approvate dal CCD del mese precedente l'ingresso in Tesi.