



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/10**  
**LAUREA MAGISTRALE IN**  
**CHIMICA INDUSTRIALE E GESTIONALE**  
**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 81/S Scienze e tecnologie della chimica industriale

**Titolo rilasciato:** Dottore Magistrale

**Curricula attivi:** PROCESSI CHIMICI ED ELETTROCHIMICI , CHIMICA FINE E BIOTECNOLOGICA , MATERIALI

**Durata del corso di studi:** 2 anni

**Crediti richiesti per l'accesso:** 180

**Cfu da acquisire totali:** 120

**Annualità attivate:** 1°, 2°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F73

**RIFERIMENTI**

**Preside Facoltà**

Prof.ssa Paola Campadelli

**Presidente Consiglio Coordinamento della didattica**

Prof.ssa Rita Annunziata

**Sito web del corso di laurea**

<http://www.ccdchim.unimi.it>

**Biblioteca Chimica**

Via Venezian, 21, Tel.02 50314340, dal lunedì al venerdì ore 9.00-12.00 e 13.00-18.00, <http://bibscienze.unimi.it/chimica/>, [biblio.chimica@unimi.it](mailto:biblio.chimica@unimi.it)

**Segreteria Didattica**

Via Venezian, 21, Tel.02 50314419, dal lunedì al venerdì dalle ore 10 alle ore 12, in altri orari previo appuntamento, <http://www.segreteriadidattica.135.it>, [chimp@unimi.it](mailto:chimp@unimi.it)

**Link al regolamento del C.D.S.**

[http://studenti.unimi.it/cdl/documenti0405/regolamentid0405/smf/S\\_Chimica\\_industriale\\_gestionale.pdf](http://studenti.unimi.it/cdl/documenti0405/regolamentid0405/smf/S_Chimica_industriale_gestionale.pdf)

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Premessa**

Il Corso biennale di Laurea Magistrale in Chimica Industriale e Gestionale vuole formare un 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. Questa figura professionale deve avere delle buone conoscenze di economia e gestione aziendale ed essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture. Questi obiettivi generali sono articolati in modo specifico per i tre diversi curricula:

- Processi chimici ed elettrochimici
- Chimica fine e biotecnologica
- Materiali

**Obiettivi formativi generali e specifici**

Gli obiettivi formativi del corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale e Gestionale sono articolati in modo specifico nei tre diversi curricula:

1) Processi chimici ed elettrochimici

L'obiettivo è di far conoscere allo studente lo sviluppo dei processi chimici industriali, dalla scala di laboratorio all'impianto pilota; le tecnologie elettrochimiche nei vari campi di applicazione: analitici, di sintesi, energetici, di trattamento ambientale; i problemi di preparazione e impiego dei materiali metallici, con particolare riguardo ai fenomeni di corrosione e degrado ambientale.

2) Chimica fine e biotecnologica

Obiettivo di questo curriculum è 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.

### 3) 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.

### Abilità e competenze acquisite

Il laureato magistrale in Chimica Industriale e Gestionale è in grado di occuparsi con alta competenza di produzione e ricerca chimica, di sviluppo di nuovi prodotti e nuovi processi d'innovazione tecnologica, di marketing e commercializzazione, applicando il metodo scientifico di raccolta, gestione e analisi dei dati.

Quindi esamina e gestisce i procedimenti produttivi ottimali per la produzione di nuovi prodotti e/o materiali, migliora i processi produttivi esistenti, analizza e migliora le caratteristiche dei composti realizzati. Sa inoltre proporre, in linea con i piani strategici dell'azienda, gli investimenti e formulare i relativi budget di costo e garantire la sistematica finalizzazione industriale della ricerca e dei relativi risultati.

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali

I laureati Magistrali in Chimica Industriale e Gestionale saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere in modo qualificato attività professionali come la progettazione e sintesi di nuovi prodotti industriali per gli usi più svariati e successivamente di seguirne la realizzazione nelle aziende; di organizzare e gestire il collaudo ed il controllo di impianti chimici di produzione, nonché di impianti di depurazione e disinquinamento, garantendone la sicurezza.

Egli potrà svolgere la sua attività o presso aziende chimiche e petrolchimiche, chimico- farmaceutiche, metalmeccaniche, di materie plastiche, coloranti, detersivi, adesivi o operanti in campo ambientale.

### Conoscenze per l'accesso

Per essere ammesso al corso di laurea magistrale 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.

### Struttura del corso

Le attività formative saranno costituite da corsi di insegnamento, esercitazioni numeriche e di laboratorio, seminari, attività didattiche a piccoli gruppi, corsi liberi, partecipazione a seminari, conferenze, convegni, tirocinio/stage (svolto in strutture universitarie e/o all'esterno), attività di ricerca relative alla tesi di laurea, attività di ricerca bibliografica.

I corsi di insegnamento potranno essere organizzati per moduli.

L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in crediti formativi (CFU), corrispondenti a 25 ore di lavoro per lo studente.

La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o alle altre attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico è così determinata:

- nel caso di lezioni, 8 ore di insegnamento e 17 ore di studio personale;
- nel caso di esercitazioni numeriche e di laboratorio, 16 ore di attività pratica e 9 ore di studio personale;
- nel caso del lavoro di tirocinio e di tesi 25 ore di lavoro.

Per conseguire la Laurea Magistrale lo studente deve avere acquisito 120 crediti.

### N. orientamenti

3

### Descrizione orientamenti

In relazione ai propri obiettivi formativi, il Corso di Laurea Magistrale 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 più avanti, con gli specifici obiettivi formativi e i conseguenti obblighi didattici.

### Biblioteche

Al I piano dell'edificio dei dipartimenti chimici si trova la Biblioteca Chimica, che offre agli studenti i seguenti servizi:

- Internet point
- Consultazione banche dati
- Riviste elettroniche
- Prestito libri
- Document Delivery
- Informazioni bibliografiche
- Fotocopie

Per ulteriori informazioni su questi servizi è possibile consultare il sito internet della struttura <http://bibscienze.unimi.it/chimica/>

### Note

Per informazioni su orari, programmi e tutto ciò che riguarda la didattica rivolgersi alla Segreteria Didattica dei Corsi di Laurea Chimici (atrio via Venezian 21 - aperta al pubblico i giorni feriali dalle 10 alle 12 ed in altri orari previo appuntamento).

### Prove di lingua / Informatica

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

La prova di accertamento può essere sostituita dall'esibizione di un certificato equipollente al livello europeo B-2, che non deve essere stato conseguito più di 5 anni prima del momento della presentazione. La lista dei certificati e le equipollenze saranno disponibili sul sito web del CCD.

### **Modalità valutazione del profitto**

Gli appelli d'esami per la valutazione del profitto si svolgeranno secondo il calendario disponibile attraverso il servizio Sifaonline. Per ogni insegnamento è previsto almeno un appello in ognuno dei mesi di febbraio, giugno, luglio, settembre e gennaio. E' possibile l'aggiunta di appelli straordinari a novembre e nei giorni successivi alle vacanze pasquali.

#### Calendario Didattico

Periodi inizio e fine lezioni:

- I semestre: 28 settembre 2009 - 22 gennaio 2010
- II semestre: 1 marzo 2010 - 12 giugno 2010

#### Eventi Didattici

- Presentazione Piano di Studi:  
dal 01-12-2009 al 30-04-2010

#### Sessioni per esami di laurea:

- luglio 2010
- ottobre 2010
- febbraio 2011
- aprile 2011

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

L'iscrizione agli esami avviene, di norma, per mezzo dei terminali self service SIFA dislocati nelle varie sedi dell'ateneo oppure da qualsiasi personal computer, collegandosi al sito internet <http://studenti.unimi.it>

Si ricorda agli studenti che le iscrizioni, così come le cancellazioni, agli appelli d'esame chiudono generalmente cinque giorni prima della data d'esame.

### **Regole generali per iscrizione alle attività formative e/o laboratori**

L'iscrizione ai laboratori si eseguirà per mezzo dei terminali self service del SIFA o con altre modalità che saranno successivamente comunicate. Gli studenti verranno iscritti in unico turno per poi essere ridistribuiti in occasione della data di riunione preliminare.

### **Formulazione e presentazione piano di studi**

All'inizio del primo anno di corso gli studenti devono presentare il loro piano di studi. Gli studenti possono discostarsi dai curricula proposti, presentando propri piani di studio individuali, nel rispetto delle norme del Regolamento didattico della Facoltà. In tal caso, si consiglia di contattare la Commissione Piani Studio, che ha anche compiti di orientamento sia per la compilazione dei Piani sia per gli studenti che hanno in corso pratiche di trasferimento.

I piani di studio devono essere presentati via web, all'indirizzo [http://www.unimi.it/studenti/servizi\\_online.htm](http://www.unimi.it/studenti/servizi_online.htm) dal 1 dicembre 2009 al 31 marzo 2010. Per casi particolari è disponibile un modulo cartaceo, da ritirare e riconsegnare alla Segreteria Studenti di via Celoria, 20.

Non è consentita la presentazione o la variazione del piano degli studi in periodi diversi e da parte di studenti non iscritti all'anno accademico.

Si ricorda che la verifica della corrispondenza tra l'ultimo piano degli studi approvato e gli esami sostenuti è condizione necessaria per l'ammissione alla laurea. Nel caso in cui, all'atto della presentazione della domanda di laurea, la carriera risulti non conforme al piano di studio lo studente non può essere ammesso all'esame di laurea.

### **Caratteristiche Tirocinio**

L'entrata in tesi deve avvenire il primo giorno dei mesi di Ottobre, Febbraio, Aprile e Luglio.

Le relative domande d'ammissione - redatte su apposito modulo - devono essere presentate in Segreteria Didattica entro il primo giorno del mese antecedente il mese di ingresso per la necessaria approvazione del CCD.

### **Orario lezioni**

Gli orari delle lezioni saranno esposti nell'atrio di via Venezian 21 e sulle pagine web del Corso di laurea e della Segreteria Didattica.

## ***ACCESSO AI CORSI DI LAUREA MAGISTRALI***

### **Accesso da corsi di Laurea triennali dell'Università degli Studi di Milano**

F46-CHIMICA INDUSTRIALE

### **Accesso da altri corsi di laurea**

Possono anche accedervi 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 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.

## ***MODALITA' ACCESSO: 1° ANNO LIBERO***

## Informazioni e modalità organizzative per immatricolazione

### Domanda di ammissione

La domanda di ammissione è obbligatoria e dovrà essere effettuata per via telematica dal 15 luglio al 15 settembre 2009 (<http://www.unimi.it/studenti/immconcl/23520.htm>); possono presentare domanda di ammissione i laureati ed i laureandi, anche di altro Ateneo, che intendono conseguire la laurea entro il 28 febbraio 2010.

L'ammissione richiede il possesso di requisiti curriculari minimi e di un'adeguata preparazione personale (DM 270/04).

### Requisiti curriculari.

- Ai laureati in Chimica Industriale dell'Università degli Studi di Milano verranno riconosciuti integralmente i crediti acquisiti;
- coloro che siano in possesso di una laurea diversa, della classe 21 o di altra classe, conseguita presso l'Università degli Studi di Milano o presso altro Ateneo, nonché coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, dovranno dimostrare di possedere i seguenti requisiti curriculari:
  - 12 CFU nelle attività formative di base in ambito matematico-informatico;
  - 40 CFU nelle attività formative caratterizzanti.

### Verifica della preparazione personale.

La preparazione personale di tutti i candidati, ad eccezione degli studenti di Chimica Industriale della Facoltà, sarà verificata mediante un colloquio su argomenti relativi alle discipline trattate nei corsi fondamentali della laurea in Chimica Industriale.

Il colloquio verrà svolto da una commissione costituita da docenti nominati dal Consiglio di Coordinamento Didattico. Può essere effettuato anche prima della laurea che, ai fini dell'immatricolazione, dovrà essere conseguita entro il 28 febbraio 2010.

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 Magistrale, rispettando le propedeuticità indicate dalla Commissione di accesso alla Laurea Magistrale.

L'esito negativo conseguito del colloquio comporta per tutti gli studenti, laureati e laureandi, la preclusione all'accesso al corso di laurea magistrale per l'anno in corso.

Per l'a.a. 2009-2010 tale colloquio si svolgerà secondo le seguenti date:

- 23 settembre 2009, ore 9
- 7 ottobre 2009, ore 9
- 11 novembre 2009, ore 9
- 5 marzo 2010, ore 9

I colloqui si terranno presso lo studio del prof. Paolo Ferruti, Dipartimento di chimica organica e industriale - III piano - Via Golgi, 19. - Milano

Gli studenti di Chimica Industriale della Facoltà, dispensati dalla verifica, sono, per motivi organizzativi, tenuti a presentarsi alla Commissione il 23 settembre.

### Immatricolazione

Potranno immatricolarsi solo i laureati che avranno superato con esito positivo la prova di verifica.

I candidati ammessi potranno immatricolarsi dopo 5 giorni lavorativi dalla data del colloquio e comunque entro il 15 marzo 2010, termine ultimo fissato per l'immatricolazione, con le procedure riportate sul sito web [www.unimi.it](http://www.unimi.it) - Segreteria studenti - Ammissione e Immatricolazione alle lauree magistrali (biennio).

Gli studenti dell'Ateneo, che abbiano presentato domanda di ammissione e che si laureino tra ottobre 2009 e febbraio 2010, potranno seguire insegnamenti e laboratori previsti dal CLM e sostenere i relativi esami acquisendo CFU in eccedenza rispetto ai 180 necessari alla laurea triennale.

Tali CFU, purché maturati entro il 31 gennaio 2010, saranno convalidati ai fini del conseguimento dei 120 CFU richiesti per la LM.

### Link utili per immatricolazione

<http://www.unimi.it/studenti/immconcl/23520.htm>

### Istruzioni operative

Per le procedure di immatricolazione, si invitano gli interessati a consultare il sito internet della Segreteria Studenti all'indirizzo: <http://www.unimi.it/studenti/immconcl/23520.htm>

Per l'accesso al corso degli studenti extracomunitari deve essere superata la prova di lingua italiana nel mese di SETTEMBRE 2009.

### N° posti riservati a studenti extracomunitari non soggiornanti in italia

2

## MODALITA' ACCESSO: 2° ANNO LIBERO

<i>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie comuni a tutti i curricula</i>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	CHIMICA INDUSTRIALE (APPROFONDIMENTO)/LABORATORIO (tot. cfu: 10)	CHIMICA INDUSTRIALE - APPROFONDIMENTO	6	CHIM/04	48 ore Lezioni
		LABORATORIO DI CHIMICA INDUSTRIALE - APPROFONDIMENTO	4	CHIM/04	64 ore Laboratori
1 semestre	OTTIMIZZAZIONE DELLE RISORSE AZIENDALI		5	SECS-P/08	40 ore Lezioni
1 semestre	PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI APPROFONDIMENTO		6	ING-IND/25	48 ore Lezioni

2 semestre	PROVA DI ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE		4	L-LIN/12	
2 semestre	RICERCA BIBLIOGRAFICA		5		esercitazioni di progetto
Totale CFU obbligatori			30		

## 2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie comuni a tutti i curricula

Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	GESTIONE DELL'INNOVAZIONE		5	SECS-P/08	40 ore Lezioni
Totale CFU obbligatori			5		

## Attività conclusive comuni a tutti i curricula

	LABORATORIO DI TESI		50		studio individuale, studio individuale
Totale CFU obbligatori			50		

## ELENCO CURRICULA ATTIVI

PROCESSI CHIMICI ED ELETTROCHIMICI  
CHIMICA FINE E BIOTECNOLOGICA  
MATERIALI

## CURRICULUM: [F73-1] PROCESSI CHIMICI ED ELETTROCHIMICI

### Obiettivi Formativi Qualificanti

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.

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.

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali

- 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.

## 1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum PROCESSI CHIMICI ED ELETTROCHIMICI

Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	COMPLEMENTI DI MATEMATICHE		5	MAT/05	16 ore Esercitazioni, 32 ore Lezioni
Totale CFU obbligatori			5		

## Attività a scelta specifiche del curriculum PROCESSI CHIMICI ED ELETTROCHIMICI

### lo studente deve obbligatoriamente scegliere una delle seguenti attività formative

2 semestre	CHIMICA FISICA DELLA CATALISI / LABORATORIO (tot. cfu: 10)	CHIMICA FISICA DELLA CATALISI	5	CHIM/02	40 ore Lezioni
		LABORATORIO DI CHIMICA FISICA DELLA CATALISI	5	CHIM/02	16 ore Lezioni, 48 ore Laboratori
2 semestre	ELETTROCHIMICA / LABORATORIO (tot. cfu: 10)	ELETTROCHIMICA	5	CHIM/02	32 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA	5	CHIM/02	12 ore Lezioni, 56 ore Laboratori

### lo studente deve scegliere 3 delle seguenti attività formative

2 semestre	CATALISI INDUSTRIALE		5	CHIM/02	40 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA FISICA DEI SISTEMI DISPERSI E INTERFASI (tot. cfu: 5)	CHIMICA FISICA DEI SISTEMI DISPERSI E DELLE INTERFASI - I MODULO	5	CHIM/02	24 ore Lezioni
2 semestre	CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI		5	ING-IND/23	40 ore Lezioni
2 semestre	ELETTROCHIMICA INDUSTRIALE		5	CHIM/02	32 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
2 semestre	METALLURGIA		5	ING-IND/21	40 ore Lezioni

2 semestre	PASSAGGI DI SCALA NEI PROCESSI CHIMICI		5	ING-IND/26	40 ore Lezioni
2 semestre	TERMODINAMICA E CINETICA CHIMICA APPLICATE		5	CHIM/02	40 ore Lezioni
<b>2° ANNO DI CORSO Attività a scelta specifiche del curriculum PROCESSI CHIMICI ED ELETTROCHIMICI</b>					
<b>Un corso a libera scelta da almeno 5 CFU</b>					

### **CURRICULUM: [F73-2] CHIMICA FINE E BIOTECNOLOGICA**

#### **Obiettivi Formativi Qualificanti**

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.

#### **Competenze acquisite**

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.

#### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

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.

<b>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum CHIMICA FINE E BIOTECNOLOGICA</b>					
<b>Erogazione</b>	<b>Attività formativa</b>	<b>Modulo</b>	<b>Cfu</b>	<b>Settore</b>	<b>Form.Didatt.</b>
2 semestre	CHIMICA ORGANICA APPLICATA / LABORATORIO (tot. cfu: 9)	CHIMICA ORGANICA APPLICATA	6	CHIM/06	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA APPLICATA	3	CHIM/06	48 ore Laboratori
2 semestre	FERMENTAZIONI E BIOTRASFORMAZIONI INDUSTRIALI / LABORATORIO (tot. cfu: 6)	FERMENTAZIONI E BIOTRASFORMAZIONI INDUSTRIALI CON LABORATORIO - I MODULO	5	CHIM/11	40 ore Lezioni
		FERMENTAZIONI E BIOTRASFORMAZIONI INDUSTRIALI CON LABORATORIO - II MODULO	1	CHIM/11	8 ore Lezioni
			Totale CFU obbligatori	15	

### **Attività a scelta specifiche del curriculum CHIMICA FINE E BIOTECNOLOGICA**

#### **Scegliere uno dei seguenti insegnamenti:**

1 semestre	CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DI COMPOSTI ORGANICI (tot. cfu: 5)	CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DI COMPOSTI ORGANICI - I MODULO	5	CHIM/06	32 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
1 semestre	CHIMICA BIOINORGANICA (tot. cfu: 5)	CHIMICA BIOINORGANICA - I MODULO	3	CHIM/03	24 ore Lezioni
		CHIMICA BIOINORGANICA - II MODULO	2	CHIM/03	16 ore Lezioni
1 semestre	CONCETTI E METODOLOGIE DI SINTESI ORGANICA		5	CHIM/06	40 ore Lezioni

#### **Scegliere uno dei seguenti insegnamenti:**

2 semestre	CHIMICA DEI PROCESSI BIOTECNOLOGICI		5	CHIM/11	40 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA DEI PRODOTTI NATURALI DI INTERESSE INDUSTRIALE (tot. cfu: 5)	CHIMICA DEI PRODOTTI NATURALI DI INTERESSE INDUSTRIALE - I MODULO	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
		CHIMICA DEI PRODOTTI NATURALI DI INTERESSE INDUSTRIALE - II MODULO	2	CHIM/06	16 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA METALLORGANICA		5	CHIM/03	40 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE		5	CHIM/04	40 ore Lezioni
2 semestre	SINTESI E TECNICHE SPECIALI INORGANICHE		5	CHIM/03	40 ore Lezioni

#### **Scegliere uno dei seguenti insegnamenti:**

2 semestre	BIOCHIMICA INDUSTRIALE (tot. cfu: 5)	I MODULO	4.5	BIO/10	36 ore Lezioni
		II MODULO	0.5	BIO/10	4 ore Lezioni
2 semestre	BIOLOGIA MOLECOLARE		5	BIO/11	40 ore Lezioni

### **2° ANNO DI CORSO Attività a scelta specifiche del curriculum CHIMICA FINE E BIOTECNOLOGICA**

**Un corso a libera scelta da almeno 5 CFU**

### **CURRICULUM: [F73-3] MATERIALI**

#### **Obiettivi Formativi Qualificanti**

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.

<b>1° ANNO DI CORSO Attività a scelta specifiche del curriculum MATERIALI</b>					
<b>Scegliere uno dei seguenti corsi:</b>					
1 semestre	FOTOCHIMICA (tot. cfu: 5)	FOTOCHIMICA - I MODULO	5	CHIM/02	40 ore Lezioni
1 semestre	POLIMERI PER APPLICAZIONI MEDICHE		5	CHIM/04	40 ore Lezioni
<b>Optare per uno dei seguenti corsi:</b>					
2 semestre	CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE / LABORATORIO (tot. cfu: 10)	CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE	6	CHIM/04	48 ore Lezioni
		LABORATORIO DI CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE	4	CHIM/04	64 ore Laboratori
2 semestre	CHIMICA FISICA DEI MATERIALI / LABORATORIO (tot. cfu: 10)	CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - I MODULO	3	CHIM/02	24 ore Lezioni
		CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - II MODULO	3	CHIM/02	24 ore Lezioni
		LABORATORIO DI CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - I MODULO	2	CHIM/02	32 ore Laboratori
		LABORATORIO DI CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - II MODULO	2	CHIM/02	32 ore Laboratori
<b>Scegliere due tra i seguenti corsi:</b>					
2 semestre	CHIMICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI		5	CHIM/04	40 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA FISICA DEI SISTEMI DISPERSI E INTERFASI (tot. cfu: 5)	CHIMICA FISICA DEI SISTEMI DISPERSI E DELLE INTERFASI - I MODULO	5	CHIM/02	24 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA INORGANICA DEI MATERIALI / LABORATORIO		5	CHIM/03	32 ore Laboratori, 24 ore Lezioni
2 semestre	CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI		5	ING-IND/23	40 ore Lezioni
2 semestre	METALLURGIA		5	ING-IND/21	40 ore Lezioni
<b>Scegliere tra uno dei seguenti corsi:</b>					
2 semestre	CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI (tot. cfu: 5)	1° modulo	2.5	CHIM/12	20 ore Lezioni
		2° modulo	2.5	CHIM/12	20 ore Lezioni
2 semestre	FISICA DELLO STATO SOLIDO		5	FIS/03	40 ore Lezioni
<b>2° ANNO DI CORSO Attività a scelta specifiche del curriculum MATERIALI</b>					
<b>Un corso a libera scelta da almeno 5 CFU</b>					