



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/10**  
**LAUREA IN**  
**CHIMICA APPLICATA E AMBIENTALE (Classe L-27)**  
**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** L-27 SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

**Titolo rilasciato:** Dottore

**Durata del corso di studi:** 3 anni

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 1°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F4X

**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, [www.segreteriadidattica.135.it](http://www.segreteriadidattica.135.it), [chimp@unimi.it](mailto:chimp@unimi.it)

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Premessa**

Nell'a.a. 2009/2010 verrà attivato il primo anno di corso, con i relativi insegnamenti. Il secondo anno verrà attivato a partire dal 2010/11; il terzo anno a partire dal 2011/12#

Il corso di laurea in Chimica Applicata ed Ambientale propone un cammino formativo volto a fornire una specifica preparazione di tipo professionalizzante che, pur garantendo un'adeguata conoscenza di base nei principali settori della chimica, punti all'acquisizione di solide competenze e capacità applicative immediatamente spendibili nel mondo del lavoro, con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi chimiche e strumentali, finalizzate ad attività di monitoraggio e di controllo ambientale. Il corso è particolarmente orientato verso gli aspetti analitici e applicativi ed al contributo che la chimica può dare alla tutela dell'ambiente e della salute.

**Obiettivi formativi generali e specifici**

E' obiettivo specifico del corso di laurea in Chimica Applicata ed Ambientale fornire una specifica preparazione di tipo professionalizzante che, pur garantendo un'adeguata conoscenza di base nei principali settori della chimica e nelle metodologie analitiche, punti a

- far acquisire competenze tecnico-operative in specifici settori applicativi quali laboratori di controllo qualità in industrie chimiche, laboratori di monitoraggio in campo ambientale ed alimentare

- fornire le basi e i concetti fondamentali indispensabili per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento ambientale e per la tutela dell'ambiente, insieme alle conoscenze ed alle implicazioni dell'impatto dell'inquinamento sulla catena alimentare e sulla salute umana in generale

- fornire competenza dei metodi di analisi chimica e microbiologica e dei sistemi di certificazione e accreditamento relativi al settore fornire competenza nei problemi di campionamento e analisi dei principali inquinanti

Il corso di laurea in Chimica Applicata ed Ambientale si differenzia dagli altri corsi della medesima classe in quanto prevede una

didattica teorico-pratica che permette al laureato di inserirsi in quelle attività lavorative che richiedano competenze di tipo applicativo e la conoscenza di metodologie analitiche innovative.

Inoltre il lungo periodo dedicato al tirocinio finale, che deve essere di alto valore professionalizzante e da svolgersi preferibilmente presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati, garantisce il completo raggiungimento degli obiettivi formativi e quindi della capacità del laureato di inserirsi facilmente nel mondo del lavoro in quelle funzioni delle quali vi è oggi grande necessità, in campi nuovi di pertinenza sia del settore pubblico che privato.

### **Abilità e competenze acquisite**

Conoscenze teoriche e sperimentali della chimica generale ed inorganica, chimica fisica, chimica organica e chimica ambientale con particolare attenzione alla chimica analitica, in tutti i suoi aspetti applicativi; conoscenza della normativa nell'ambito della sicurezza in campo chimico, ambientale, sanitario, alimentare; conoscenza approfondita del comportamento chimico delle diverse classi di sostanze su cui opera; conoscenza delle varie tipologie di inquinanti, della loro origine e della normativa sulle seguenti matrici: acqua, aria, terreni, alimenti e cosmetici; conoscenza dei fondamenti delle discipline matematiche e fisiche; conoscenza delle attuali tecnologie informatiche, relativamente al campo di studio.

Capacità di individuare fonti di inquinamento ambientale nei comparti acqua, aria e suolo e di scegliere e utilizzare le tecniche analitiche più idonee per determinare e quantificare le diverse tipologie di inquinanti. Capacità di proporre corretti metodi di smaltimento di sostanze chimiche in conformità alla normativa vigente. Conoscenza delle tecniche di campionamento delle varie tipologie di inquinanti e di eseguirle su acqua, aria, terreni, alimenti e cosmetici.

Consapevolezza ed autonomia di giudizio nell'interpretare dati sperimentali e analitici e metterli in relazione con altre discipline scientifiche e tecniche. Valutazione ed interpretazione autonoma, con precisione e rigore scientifico, dei dati riguardo alla sicurezza in campo chimico, ambientale, sanitario, alimentare. Capacità di reperire e vagliare fonti di informazione, dati, letteratura chimica.

Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a: sistemi di elaborazione di testi per la preparazione dell'elaborato finale e delle relazioni dei corsi di laboratorio; presentazione dei dati analitici utilizzando moderne tecniche di presentazione multimediale. Utilizzo in forma scritta ed orale, di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano. Capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Capacità di apprendimento

Acquisizione di adeguate capacità per lo sviluppo e l'aggiornamento delle competenze, con riferimento a: ricerche bibliografiche, banche dati e altre informazioni in rete.

Capacità di un pronto inserimento nel mondo del lavoro.

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

I laureati saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali nei laboratori di controllo-qualità, ricerca e sviluppo e di analisi di industrie chimiche, farmaceutiche, cosmetiche ed alimentari, in studi professionali, in aziende di raccolta, riciclo e trattamento dei rifiuti, discariche e amministrazioni pubbliche oltre che in laboratori di analisi chimico-cliniche, fisiche, di analisi ambientali, ASL e nelle Agenzie Regionali di Protezione Ambientale (ARPA). Potranno lavorare in Enti e aziende pubbliche e/o private, che richiedono conoscenze di base nei settori della chimica, in qualità di dipendente o consulente libero professionista.

I laureati potranno svolgere attività adeguate agli specifici ambiti professionali come:

lavorare in laboratori chimici di analisi e controllo qualità;

lavorare in laboratori pubblici e/o privati di analisi e controllo ambientale;

svolgere consulenze e pareri in materia di chimica applicata ed ogni altra attività definita dalla legislazione vigente in relazione alla professione di Chimico junior.

definire procedure di primo intervento e di contenimento di sostanze o miscele in caso di loro fuoriuscita accidentale nell'ambiente ed applicare, protocolli di bonifica di siti contaminati

condurre analisi chimiche e controlli di qualità che richiedono la padronanza di tecniche chimiche e strumentali ed elaborare relazioni relative ai risultati delle analisi

eseguire formulazioni o processi, controlli di qualità che richiedono la padronanza di tecniche chimiche e strumentali anche complesse;

Per il laureato di questa classe è prevista l'iscrizione all'Albo dell'Ordine nazionale dei Chimici come Chimico junior, previo superamento dell'Esame di Stato.

### **Conoscenze per l'accesso**

Per l'anno accademico 2009/10 la Facoltà di Scienze MFN ha stabilito di organizzare per gli studenti immatricolati attività di supporto relative alle conoscenze scientifiche di base, per favorire l'inserimento nel percorso didattico scelto. A tal fine gli studenti dovranno sostenere una prova di valutazione volta ad individuare il loro livello di preparazione.

Tutte le matricole del Corso di Laurea in Chimica applicata e ambientale devono sostenere la prova nazionale non selettiva di verifica delle conoscenze scientifiche. Lo studente che non sosterrà la prova di valutazione non potrà sostenere alcun esame del secondo anno del corso di studi, senza aver in precedenza superato l'esame di Istituzioni di matematica.

Numero di appelli della prova

Ci saranno tre appelli nelle seguenti date:

8 settembre per gli studenti che si immatricolano entro il 6/9/09;

30 settembre per gli studenti che si immatricolano entro il 28/9/09;

appello suppletivo a dicembre per gli studenti che si immatricolano oltre il 28/9/09 e per gli studenti che non abbiano partecipato, per motivi documentabili, ad una delle prove di settembre.

E' fortemente consigliata la partecipazione al primo appello, perché solo agli studenti che partecipano ad esso sarà offerta, in caso di esito negativo, la possibilità di seguire in settembre corsi propedeutici volti al recupero delle conoscenze matematiche di base.

Il luogo e l'ora della prova saranno comunicati al momento dell'iscrizione.

#### Contenuti e modalità di svolgimento della prova

La prova consisterà in domande a risposta multipla suddivise in "moduli". Per accedere al corso di laurea in Chimica applicata e ambientale, lo studente dovrà sostenere due "moduli": uno di Matematica di base e uno di Chimica.

Si considererà superata la prova se lo studente avrà risposto ad almeno il 48% delle domande contenute nel modulo di Matematica di base. Per informazioni, consultare gli aggiornamenti alla pagina <http://www.scienzefn.unimi.it/test.html>.

#### Iscrizione alla prova

All'atto dell'immatricolazione via SIFA (o SIFA online, [www.unimi.it/studenti/servizi\\_online.htm](http://www.unimi.it/studenti/servizi_online.htm)), verrà segnalata la data in cui lo studente deve sostenere la prova. Solo a chi si immatricola prima del 6 settembre sarà data la possibilità di scegliere fra le due date di settembre.

#### Attività di supporto e relative prove di recupero

Per gli studenti per i quali saranno accertate carenze, verranno organizzate attività di supporto nel periodo settembre-ottobre, seguite da prove di recupero che si svolgeranno durante l'anno e con le quali lo studente dovrà dimostrare di aver migliorato la propria preparazione, oppure non potrà sostenere alcun esame del secondo anno prima di aver superato l'esame di Istituzioni di matematica.

#### Esenzione dal test di accertamento

Sono esonerati dal test di accertamento tutti gli studenti:

- che si iscrivono ad un corso di laurea della Facoltà di Scienze MFN avendo già conseguito una laurea;
- che si trasferiscono da un altro corso di laurea del nostro o di un altro Ateneo;
- gli studenti stranieri che hanno conseguito all'estero il diploma di scuola secondaria;
- che abbiano sostenuto con esito positivo la prova nazionale anticipata di verifica delle conoscenze scientifiche del marzo 2009 oppure la prova nazionale del settembre 2009 presso altro Ateneo, purché presentino la documentazione comprovante il superamento della prova.

Informazioni dettagliate sono disponibili sul sito di Facoltà alla pagina: <http://www.scienzefn.unimi.it/test.html>.

#### Lauree Magistrali a cui si può accedere

La Laurea in Chimica Applicata ed Ambientale consentirà l'accesso alle nuove Lauree Magistrali della classe LM-54 in Scienze Chimiche e della classe LM-71 di Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale secondo le norme previste dai rispettivi Regolamenti didattici.

#### Tipo percorso

La durata normale del corso di laurea in Chimica Applicata e Ambientale è di tre anni. Per il conseguimento della laurea lo studente deve acquisire 180 crediti formativi (CFU).

L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in CFU, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo.

I CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono ciascuno ad un carico standard di 25 ore di attività, comprendenti:

- 8 ore di lezioni frontali con annesse 17 ore di studio individuale;
- 16 ore di esercitazioni o di laboratorio con 9 ore di studio individuale;
- 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale.

#### Biblioteche

Al 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, in altri orari previo appuntamento).

La composizione delle Commissioni di Tutorato e dei Piani di studio e trasferimenti, gli orari delle lezioni ed ogni altra informazione rivolta agli studenti, saranno espone nell'atrio di via Venezian 21 e pubblicate sul sito web del corso di laurea: <http://www.ccdchim.unimi.it/>.

Ad ogni studente viene assegnato dall'Ateneo un indirizzo e-mail, consultabile anche dai terminali collocati presso la Biblioteca Chimica. Si consiglia di consultarlo regolarmente in quanto viene utilizzato per ogni comunicazione che li riguarda.

#### Articolazione degli insegnamenti

Il corso di laurea in Chimica Applicata ed Ambientale si presenta strutturato nell'arco di tre anni ed si articola in un solo curriculum di tipo Professionalizzante.

Il corso prevede una didattica teorico-pratica rivolta a stimolare le capacità di tipo operativo che lo studente acquisisce sia nei corsi fondamentali sia in particolare nei corsi di laboratorio, con l'acquisizione del metodo sperimentale ed analitico a fronte di problemi concreti in campo chimico ed ambientale.

La didattica è organizzata per ciascun anno di corso in due cicli coordinati, convenzionalmente chiamati semestri, della durata minima di 13 settimane ciascuno. La didattica è organizzata per ciascun anno di corso in due cicli coordinati, convenzionalmente chiamati semestri, della durata minima di 13 settimane ciascuno. Per alcuni corsi può essere prevista un'articolazione in due

semestri successivi

### **Tutorato**

Il compito di consigliare e guidare gli studenti iscritti al primo anno e di accompagnarli nel loro percorso di studi universitari è affidato ad una apposita Commissione di tutorato. Questa Commissione sarà presentata agli studenti in occasione di un incontro con le matricole che si terrà durante la prima settimana di lezioni dell'A.A. 2009-2010.

### **Prove di lingua / Informatica**

I crediti relativi alla conoscenza della lingua inglese devono essere acquisiti con una delle seguenti modalità:

- presentazione di certificazioni di comprovata validità internazionale di livello B1, il cui elenco sarà consultabile sul sito del CCD (<http://www.ccdchim.unimi.it>);
- superamento di un test di accertamento, ripetibile una volta all'anno e organizzato nell'ambito degli appelli d'esame di profitto;
- partecipazione ad un corso di lingua inglese, con esame finale, organizzato dalla Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.

### **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 28-02-2010

Sessioni per esami di laurea:

- luglio 2010
- ottobre 2010
- dicembre 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 II anno lo studente presenta il piano degli studi, che prevede l'indicazione degli insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 12 CFU, scegliendoli tra tutti gli insegnamenti attivati, proposti dalla Facoltà e/o dall'Ateneo, purchè coerenti con il progetto formativo. Prima della presentazione, gli studenti sono caldamente invitati a prendere contatto con 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 28 febbraio 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**

Lo svolgimento di un periodo di tirocinio finale, prevalentemente rivolte a esperienze di alto valore professionalizzante preferibilmente presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati, ivi compresi quelli del terzo settore, ordini e collegi professionali. Un tutor universitario, poi relatore di laurea, si farà garante del livello qualitativo di predetta attività. Il lavoro svolto viene accertato attraverso l'elaborazione di una relazione finale e, in caso di tirocinio presso enti esterni, la certificazione da parte dell'ente ospitante.

L'orientamento così definito del tirocinio garantisce il completo raggiungimento degli obiettivi formativi e quindi della capacità tecnica del laureato di inserirsi facilmente nel mondo del lavoro.

### **Caratteristiche prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato, redatto dallo studente sotto la guida del Relatore. Tale elaborato, relativo ad un'attività di carattere teorico o sperimentale, dovrà descrivere l'attività svolta dallo studente presso gruppi di ricerca o imprese durante il tirocinio, di norma dedicato all'approfondimento di tecniche analitiche, spettroscopiche e di laboratorio.

### Criteria ammissione alla prova finale

Per essere ammesso a sostenere la prova finale lo studente deve aver superato tutti gli esami previsti dal piano di studio (compresa la prova di conoscenza della lingua inglese) ed aver ottenuto l'attestato di frequenza al tirocinio per un totale quindi di 177 CFU.

### Orario lezioni

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

## MODALITA' ACCESSO: 1° ANNO LIBERO

### Informazioni e modalità organizzative per immatricolazione

Dal 15 Luglio 2009 sono aperte le immatricolazioni ai corsi di laurea triennali secondo le modalità indicate sul sito di Ateneo <http://www.unimi.it/studenti>.

Per le pratiche di immatricolazione rivolgersi esclusivamente alla Segreteria Studenti, v. Celoria 22. Per eventuali informazioni rivolgersi al numero verde:

- 800 188 128 da telefono fisso (chiamata gratuita);
- 199 188 128 da telefono cellulare\*.

Contributi economici per le matricole

In attuazione del Decreto ministeriale 12 gennaio 2005 (Modifica dell'articolo 4 del Decreto Ministeriale 198/2003 relativo al "Fondo per il sostegno dei giovani"), l'Università degli Studi di Milano ha stabilito di incentivare le iscrizioni ad uno dei corsi della classe 27, prevedendo per le matricole dell'anno accademico 2009/2010 un contributo da erogare tenendo conto del numero di crediti acquisiti alla data del 30 settembre 2010 e della media dei voti pesata con i crediti (CFU).

I destinatari saranno individuati sulla base di una graduatoria per classe formulata come segue:

- N. CFU acquisiti al 30 settembre 2010 + media pesata dei voti x 1.5

Il numero di beneficiari e l'entità del contributo saranno determinati in funzione del budget assegnato alla classe.

Il contributo potrà essere erogato per il secondo anno subordinatamente allo stanziamento dell'apposito fondo da parte del Ministero dell'Università.

\* Da telefono mobile i costi variano in funzione del gestore da cui viene effettuata la chiamata.

### Link utili per immatricolazione

<http://www.unimi.it/studenti/immconcl/2059.htm>

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

5

<b>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Chimica generale e inorganica/Laboratorio di chimica generale e inorganica (tot. cfu: 12)	Chimica generale e inorganica	7	CHIM/03	56 ore Lezioni
		Laboratorio di chimica generale e inorganica	5	CHIM/03	80 ore Laboratori
1 semestre	Istituzioni di matematica		9	MAT/06, MAT/01, MAT/02, MAT/04, MAT/09, MAT/07, MAT/03, MAT/08, MAT/05	32 ore Esercitazioni, 56 ore Lezioni
1 semestre	Prova di lingua inglese		3	L-LIN/12	
2 semestre	Chimica analitica/Laboratorio di chimica analitica (tot. cfu: 12)	Chimica analitica con laboratorio	6	CHIM/01	24 ore Lezioni, 48 ore Laboratori
		Chimica elettroanalitica con laboratorio	6	CHIM/01	24 ore Lezioni, 48 ore Laboratori
2 semestre	Chimica organica		7	CHIM/06	48 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
2 semestre	Complementi di matematica e calcolo numerico		6	MAT/06, MAT/01, MAT/02, MAT/04, MAT/09, MAT/07, MAT/03, MAT/08, MAT/05	36 ore Lezioni, 24 ore Esercitazioni
2 semestre	Fisica generale		9	FIS/05, FIS/03, FIS/07, FIS/01, FIS/04, FIS/02, FIS/06, FIS/08	16 ore Esercitazioni, 64 ore Lezioni
Totale CFU obbligatori			58		

<b>2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2010/11) Attività formative obbligatorie</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
	Chimica ambientale		6	CHIM/12	
	Chimica analitica strumentale/Laboratorio di chimica analitica strumentale (tot. cfu: 6)	Chimica analitica strumentale	3	CHIM/01	
		Laboratorio di chimica analitica	3	CHIM/01	

	Chimica biologica	strumentale	6	BIO/10	
	Chimica fisica I/Laboratorio di chimica fisica I (tot. cfu: 12)	Chimica fisica I	6	CHIM/02	
	Chimica inorganica	Laboratorio di chimica fisica I	6	CHIM/02	
	Complementi di chimica organica con laboratorio (tot. cfu: 11)	Complementi di chimica organica	5	CHIM/06	
	Controllo qualità e certificazione	Laboratorio di chimica organica	6	CHIM/06	
			6	SECS-P/08	
		Totale CFU obbligatori	53		

<b>3° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2011/12) Attività formative obbligatorie</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
	Applicazioni di chimica analitica strumentale		6	CHIM/01	
	Chimica fisica II (tot. cfu: 6)	Chimica fisica delle formulazioni	3	CHIM/02	
		Elettrochimica	3	CHIM/02	
	Controllo ambientale e legislazione		6	CHIM/12	
	Elementi di processi e impianti chimici		6	ING-IND/25	
	Metodologie per il recupero dell'ambiente		6	CHIM/12	
	Sicurezza in ambito chimico		3		
	Tirocinio		21		
		Totale CFU obbligatori	54		

<b>Altre attività a scelta</b>					
<b>Nel secondo e terzo anno 12 CFU sono destinati ai corsi a scelta. A tal fine il CCD propone indicativamente i seguenti corsi, tra i quali sceglierne due, con l'avvertenza che qualcuno di essi potrebbe non essere attivato o essere attivato ad anni alterni.</b>					
2 semestre	Banche dati ed elementi di chemoinformatica		6	CHIM/06	
2 semestre	Chimica analitica (applicata ai beni culturali)		6	CHIM/01	
2 semestre	Chimica dei composti eterociclici		6	CHIM/06	
2 semestre	Chimica delle sostanze organiche naturali		6	CHIM/06	
2 semestre	Chimica inorganica avanzata		6	CHIM/03	
2 semestre	Chimica quantistica		6	CHIM/02	
2 semestre	Chimica supramolecolare		6	CHIM/06, CHIM/03, CHIM/02	
2 semestre	Introduzione alle nanotecnologie		6	CHIM/06, CHIM/01, CHIM/03, CHIM/02	
2 semestre	Materie plastiche e ambiente		6	CHIM/04	
2 semestre	Metodi di indagine strutturale di materiali inorganici		6	CHIM/03	
2 semestre	Modellistica molecolare		6	CHIM/06, CHIM/03, CHIM/02	
2 semestre	Processi catalitici		6	ING-IND/25	
2 semestre	Sintesi e applicazioni di materiali inorganici		6	CHIM/03	
2 semestre	Sintesi e tecniche speciali organiche		6	CHIM/06	
2 semestre	Spettroscopia e fotochimica applicate		6	CHIM/02	
2 semestre	Tecnologie dei materiali metallici		6	ING-IND/21	
2 semestre	Tecnologie elettrochimiche		6	CHIM/02	

<b>Attività conclusive</b>					
	Prova finale		3		
		Totale CFU obbligatori	3		

### **PROPEDEUTICITA'**

- L'esame di "Chimica generale e inorganica/Laboratorio di chimica generale e inorganica" deve essere sostenuto prima degli esami del 2° anno.
- L'esame di "Chimica organica" deve essere sostenuto prima di quello di "Complementi di chimica organica con laboratorio".
- Gli esami indicati come I corso devono essere sostenuti prima dei corrispondenti esami indicati come II corso

Si consiglia, comunque, di sostenere gli esami di ciascun semestre prima di sostenere quelli dei semestri successivi.