



Facoltà di Scienze  
Matematiche Fisiche e Naturali

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

**GENERALITA'**

**Classe di laurea di appartenenza:** 21 Scienze e tecnologie chimiche

**Titolo rilasciato:** Dottore

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

**Cfu da acquisire totali:** 180

**Annualità attivate:** 2°, 3°

**Modalità accesso:** Libero

**Codice corso di studi:** F45

**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/smf/Chimica.pdf>

**CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

**Premessa**

Il Corso di Laurea è disattivato a partire dall'a.a. 2009/10. Sono attivi quindi solo il secondo e terzo anno per gli studenti già iscritti.#

Il Corso triennale di Laurea in Chimica ha lo scopo di fornire agli studenti una solida preparazione sia teorica sia sperimentale per affrontare le varie problematiche della chimica moderna: studio della struttura e delle proprietà delle molecole; sintesi di nuovi composti di interesse industriale, farmacologico e medico; utilizzo di nuovi metodi di analisi chimica in campo industriale, ambientale e sanitario.

L'itinerario didattico prevede nei primi due anni l'acquisizione di una solida preparazione di base sia in materie chimiche (chimica analitica, chimica fisica, chimica inorganica e chimica organica), sia in matematica, fisica ed informatica.

Il terzo anno comprende in larga misura anche attività professionalizzanti, un tirocinio applicativo e la prova finale.

**Obiettivi formativi generali e specifici**

Questo corso di Laurea sviluppa un percorso formativo in grado di fornire al laureato una solida preparazione nei vari settori scientifici disciplinari chimici, privilegiando in modo specifico la formazione di base. Nello stesso tempo viene mantenuta una forte caratterizzazione multidisciplinare, attuata attraverso un'integrazione reale e costruttiva delle diverse discipline chimiche e non chimiche.

Obiettivo formativo specifico del Corso di laurea in Chimica è la formazione di un laureato che avrà

\* un'adeguata conoscenza dei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi e una adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche e fisiche;

\* padronanza degli strumenti adeguati per inquadrare le conoscenze chimiche specifiche nelle loro relazioni con altre discipline scientifiche e tecniche;

\* una buona conoscenza delle metodiche sperimentali di laboratorio;

**Abilità e competenze acquisite**

Il laureato del Corso di laurea in Chimica avrà le abilità e le conoscenze idonee a svolgere attività professionali nell'ambito della ricerca chimica, concorrendo ad attività quali l'applicazione delle procedure e dei protocolli chimici, lo sviluppo e la caratterizzazione di nuovi prodotti e materiali, la sperimentazione di nuove tecnologie, la realizzazione, sulla base di specifiche di prodotti, di analisi chimiche e controlli qualità che richiedono la padronanza di tecniche chimiche e strumentali e la successiva elaborazione delle relazioni relative ai risultati delle analisi, l'esecuzione, nell'ambito di un programma prestabilito, dei test e delle prove di laboratorio per lo sviluppo di nuovi prodotti.

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

I laureati saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali, anche concorrendo ad attività quali quelle nei laboratori di ricerca sia in ambito pubblico che privato, di controllo e di analisi; nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi prodotti e di nuovi materiali, della salute, dell'alimentazione, della cosmetica applicando le metodiche disciplinari di indagine acquisite.

Gli sbocchi occupazionali sono presso enti di ricerca pubblici e privati, laboratori di analisi, controllo e certificazione qualità ed industrie e ambienti di lavoro che richiedono conoscenze di base nei settori della chimica.

### **Lauree Magistrali a cui si può accedere**

La Laurea in Chimica consentirà l'accesso alla nuova Laurea Magistrale della classe LM-54 di Scienze Chimiche.

Questa Laurea consentirà inoltre l'accesso, secondo le norme previste dal Regolamento didattico, alla Laurea Magistrale della classe LM-71 di Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale, l'altra LM di area chimica.

### **Struttura del corso**

L'itinerario didattico è articolato in sei semestri e prevede nei primi due anni l'acquisizione di una solida preparazione di base sia in materie chimiche (chimica analitica, chimica fisica, chimica inorganica e chimica organica), sia in matematica, fisica ed informatica.

Il terzo anno comprende in larga misura anche attività professionalizzanti, un tirocinio applicativo e la relazione per la prova finale.

L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in crediti formativi. In linea di massima, ad ogni credito corrispondono:

- nel caso di lezioni, 8 ore di insegnamento in aula e 17 ore di studio individuale;
- nel caso di esercitazioni e laboratori, 16 ore di attività pratica e 9 ore di studio individuale;
- nel caso del tirocinio, 25 ore di attività pratica.

L'attività didattica comprende un totale di 180 crediti equamente distribuiti nell'arco dei tre anni. Le attività corrispondenti al tirocinio, prevalentemente rivolte all'utilizzo di strumentazione tecnologicamente avanzata, sono svolte, di preferenza, presso aziende ed enti, mediante stipula di apposite convenzioni, oppure presso laboratori dell'Università degli Studi di Milano. È prevista una prova di accertamento della lingua inglese.

### **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, 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 esposte 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.

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

La prova di conoscenza della lingua inglese nelle Lauree triennali può essere sostituita dall'esibizione di un certificato equipollente al livello europeo B-1 rilasciato da Enti riconosciuti dalla Facoltà.

- Studenti immatricolati nell' AA 2008-09

Tutti gli studenti dovranno effettuare un Placement Test automatico, ripetibile una volta all'anno. Gli studenti che non superano il test potranno seguire nel 2° semestre il corso d'inglese proposto dal CCD prima di ripetere il test nell'AA successivo.

- Studenti immatricolati fino all' AA 2007-08

Possono affrontare il test o se hanno seguito il corso d'inglese proposto dal CCD nel 2° semestre possono sostenere l'esame col docente del corso secondo le modalità tradizionali.

Per i Corsi di Approfondimenti della lingua inglese eventualmente presenti nelle lauree magistrali, la prova di accertamento può essere sostituita dall'esibizione di un certificato equipollente al livello europeo B-2.

Il certificato non deve essere stato conseguito più di 5 anni prima del momento della presentazione.

Si fa presente agli studenti della laurea triennale che presentano un certificato equipollente al B-2, e che quindi può essere successivamente utilizzato nella Laurea magistrale, di tenerne una copia a disposizione.

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 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 secondo anno di corso gli studenti presentano il piano di studi individuale indicante in qual modo intendono utilizzare i crediti a loro disposizione. 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**

L'attività di tirocinio è distinta in:

- 1) Tirocinio Esterno
- 2) Tirocinio Interno

### Tirocinio esterno

Consiste in un'attività di carattere chimico svolta dallo studente presso Enti o Aziende pubblici o privati, sotto la guida di un Responsabile Aziendale (Relatore esterno) e la supervisione di un Tutor (Relatore interno).

### Tirocinio interno

Consiste in un'attività di carattere chimico svolta dallo studente presso i Dipartimenti della facoltà di Scienze MM FF NN di questa Università sotto la guida di un Relatore, eventualmente coadiuvato da un Correlatore.

Per essere ammesso a svolgere il tirocinio lo studente deve aver conseguito un numero minimo di 132 CFU.

Le domande di ammissione dovranno venire approvate dal Consiglio di Coordinamento Didattico, previo parere favorevole della Commissione Tesi e Tirocinio che ne esaminerà la congruità.

Le domande per i tirocini - corredate di tutta la documentazione richiesta - potranno essere presentate alla Segreteria Didattica entro il 1° di ogni mese, però solo dopo aver raggiunto i 132 crediti richiesti.

L'inizio del Tirocinio potrà avvenire (previa approvazione del CCD) dal 1° del mese successivo a quello di presentazione della domanda, con la sola eccezione del mese di Agosto.

### Durata del tirocinio

Il tirocinio, sia interno che esterno, deve avere una durata di effettive 225 ore, al termine delle quali lo studente dovrà consegnare alla Segreteria Didattica l'apposito modulo di "fine tirocinio", compilato e firmato dal Tutor (se Interno) o dal Tutor e dal

Responsabile Aziendale (se Esterno). Solo dopo l'accertamento della congruità, da parte della Commissione Tirocini e Tesi, lo studente acquisirà i 9 CFU.

Frequenza all'attività di tirocinio

L'orario di svolgimento dell'attività di tirocinio viene concordato dallo studente con il Relatore Esterno e/o Interno.

### Caratteristiche prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore, inerente l'attività svolta durante il periodo di tirocinio.

### Criteri 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 174 CFU. L'attestato di frequenza al tirocinio dovrà essere firmato dal Relatore e dall'eventuale Correlatore per i tirocini interni, dai Relatori interno ed esterno per i tirocini esterni.

### 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: 2° ANNO LIBERO

## MODALITA' ACCESSO: 3° ANNO LIBERO

<b>1° ANNO DI CORSO (disattivato dall'a.a. 2009/10) Attività formative obbligatorie</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
	CHIMICA GENERALE E INORGANICA / LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA (tot. cfu: 12)	CHIMICA GENERALE E INORGANICA	7	CHIM/03	48 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA	5	CHIM/03	52 ore Laboratori, 28 ore Esercitazioni
	FISICA GENERALE I (tot. cfu: 7)	I modulo	6	FIS/01	48 ore Lezioni
		II modulo	1	FIS/01	8 ore Lezioni
	ISTITUZIONI DI MATEMATICHE		9	MAT/05	16 ore Esercitazioni, 64 ore Lezioni
	LABORATORIO INFORMATICO		3	INF/01	48 ore Laboratori
	CALCOLO NUMERICO		5	MAT/08	32 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
	CHIMICA ANALITICA I / LABORATORIO (tot. cfu: 12)	CHIMICA ANALITICA I	7	CHIM/01	56 ore Lezioni
		LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA I	5	CHIM/01	8 ore Lezioni, 64 ore Laboratori
	CHIMICA ORGANICA I / LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA I (tot. cfu: 12)	CHIMICA ORGANICA I	7	CHIM/06	52 ore Lezioni, 8 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA I	5	CHIM/06	64 ore Laboratori, 8 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	60		

<b>2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	CHIMICA FISICA I / LABORATORIO DI CHIMICA FISICA I (tot. cfu: 12)	CHIMICA FISICA I	7	CHIM/02	48 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA FISICA I	5	CHIM/02	8 ore Lezioni, 64 ore Laboratori
1 semestre	CHIMICA INORGANICA I / LABORATORIO DI CHIMICA INORGANICA I (tot. cfu: 12)	CHIMICA INORGANICA I	7	CHIM/03	48 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA INORGANICA I	5	CHIM/03	80 ore Laboratori
1 semestre	FISICA GENERALE II		7	FIS/01	56 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA ANALITICA II / LABORATORIO (tot. cfu: 10)	CHIMICA ANALITICA II	6	CHIM/01	48 ore Lezioni
		LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA II	4	CHIM/01	48 ore Laboratori, 8 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA ORGANICA II / LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA II (tot. cfu: 12)	CHIMICA ORGANICA II	7	CHIM/06	48 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA II	5	CHIM/06	64 ore Laboratori, 8 ore Lezioni
2 semestre	SICUREZZA E LEGISLAZIONE IN AMBITO CHIMICO		6	IUS/01	48 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	59		

<b>3° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	CHIMICA BIOLOGICA (tot. cfu: 7)	Modulo I	6	BIO/10	48 ore Lezioni
		Modulo II	1	BIO/10	8 ore Lezioni

1 semestre	CHIMICA FISICA II / LABORATORIO DI CHIMICA FISICA II (tot. cfu: 12)	CHIMICA FISICA II	7	CHIM/02	48 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		LABORATORIO DI CHIMICA FISICA II	5	CHIM/02	20 ore Lezioni, 40 ore Laboratori
1 semestre	CONTROLLO QUALITA' E CERTIFICAZIONE		6	SECS-P/08	48 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA DELL'AMBIENTE		6	CHIM/12	48 ore Lezioni
2 semestre	PROVA DI LINGUA INGLESE		3	L-LIN/12	24 ore Lezioni
			Totale CFU obbligatori	34	

### **Attività a scelta**

**Dodici crediti sono a disposizione dello studente per essere destinati ad insegnamenti liberamente scelti tra quelli attivati presso la Facoltà di Scienze M.F.N. o altre Facoltà.**

**Per facilitare una scelta di tali insegnamenti coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea, sono attivati gli insegnamenti opzionali indicati nella seguente Tabella.**

2 semestre	CHIMICA COMPUTAZIONALE		6	CHIM/02	16 ore Esercitazioni, 40 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA DEI COMPOSTI DI COORDINAZIONE (tot. cfu: 6)	I modulo	4	CHIM/03	32 ore Lezioni
		II modulo	2	CHIM/03	16 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA DEI COMPOSTI ETEROCICLICI		6	CHIM/06	48 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE		6	CHIM/04	48 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA DELLE SOSTANZE ORGANICHE NATURALI (tot. cfu: 6)	CHIMICA DELLE SOSTANZE ORGANICHE NATURALI - I MODULO	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
		CHIMICA DELLE SOSTANZE ORGANICHE NATURALI - II MODULO	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA FISICA (COMPLEMENTI)		6	CHIM/02	48 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA ORGANICA (APPLICATA) (tot. cfu: 6)	CHIMICA ORGANICA APPLICATA - I MODULO	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
		CHIMICA ORGANICA APPLICATA - II MODULO	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
2 semestre	CHIMICA TEORICA (QUANTISTICA) (tot. cfu: 6)	APPROFONDIMENTI DI CHIMICA TEORICA (QUANTISTICA)	3	CHIM/02	24 ore Lezioni
		INTRODUZIONE ALLA CHIMICA TEORICA (QUANTISTICA)	3	CHIM/02	24 ore Lezioni
2 semestre	ELETTROCHIMICA		6	CHIM/02	48 ore Lezioni
2 semestre	METODI DI INDAGINE STRUTTURALE DI MATERIALI INORGANICI (tot. cfu: 6)	I Modulo	5	CHIM/03	40 ore Lezioni
		II Modulo	1	CHIM/03	8 ore Lezioni
2 semestre	METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA		6	CHIM/06	48 ore Lezioni

### **Attività conclusive**

	PROVA FINALE		6		studio individuale
2 semestre	TIROCINIO		9		pratica - esercitativa
			Totale CFU obbligatori	15	

### **PROPEDEUTICITA'**

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.