

**MANIFESTO DEGLI STUDI**  
**A.A. 2009/2010**  
**CORSO DI LAUREA IN CHIMICA**  
**Classe 62/S delle Lauree Specialistiche in**  
**Scienze Chimiche**  
[www.unipa.it/chimica/](http://www.unipa.it/chimica/)

Sede: PALERMO

### **1. ASPETTI GENERALI**

Il Corso di Laurea ha l'obiettivo generale di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali. La durata normale del Corso di Laurea è di due anni. Il numero di crediti da acquisire in media per ogni anno è 60, per un totale quindi di 120 crediti.

Il credito formativo universitario è l'unità di misura del lavoro di apprendimento necessario allo studente per l'espletamento delle attività formative prescritte per il conseguimento del titolo di studio. A un credito corrispondono 25 ore di lavoro di apprendimento, comprensivo di ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di seminario e di altre attività formative, ivi comprese le ore di studio individuale.

### **2. OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso di laurea specialistica in CHIMICA ha l'obiettivo di formare laureati che debbono: avere una solida preparazione culturale di base nei diversi settori della chimica e un'elevata preparazione scientifica e operativa nei settori che caratterizzano la classe; essere in grado di valutare criticamente dati, progetti, processi attinenti alle discipline chimiche; avere una buona padronanza del metodo scientifico di indagine; avere una buona conoscenza di strumenti matematici, statistici ed informatici di supporto; possedere una buona padronanza, in forma scritta e orale, di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, con riferimento ai lessici disciplinari; essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo elevata responsabilità di progetti e strutture. In particolare il corso ha l'obiettivo di formare, attraverso l'approntamento di opportuni pacchetti di moduli didattici, esperti nei settori di rilievo della chimica che oggi variano dalla sintesi, alla caratterizzazione e all'analisi sia di molecole di interesse biologico che molecole o materiali di interesse in vari settori della tecnologia. I laureati che si intendono formare devono conoscere ed essere in grado di utilizzare le tecnologie più avanzate, al fine di una occupazione in strutture di ricerca pubbliche e private, in settori avanzati della produzione (industrie chimiche per la preparazione di intermedi, farmaceutiche, petrolchimiche, di materiali polimerici, agro-alimentari, biotecnologiche, cosmetiche, ecc.) e nel campo della chimica della vita e dell'ambiente, ove siano richieste specifiche competenze chimiche.

### **3. REQUISITI PER L'ACCESSO**

Per accedere al corso di laurea senza debiti formativi è necessario essere in possesso di una laurea triennale in Chimica. Lauree triennali differenti, titoli di studio conseguiti all'estero, lauree vecchio ordinamento saranno valutate dal CCCS di volta in volta. L'iscrizione sarà consentita qualora il debito formativo sarà riconosciuto inferiore a 60 CFU.

### **4. PIANO DIDATTICO**

Nell'AA 2009/2010, la didattica del corso di laurea in Chimica è articolata per ciascun anno di corso in due periodi. Il primo periodo ha inizio il giorno 11 Gennaio 2010 e il secondo periodo il giorno 7 Aprile 2010. Per il secondo anno la data di inizio delle lezioni è il giorno 4 Ottobre 2009. Tranne che espressamente indicato, le lezioni ed i laboratori sono svolti giornalmente dal lunedì al venerdì.

## 5. INDIRIZZI

Per l'a.a. 2009/10 sono previsti i curricula di: “Chimica analitica ambientale”, *Chimica delle molecole di interesse biologico*”; “Chimica dei sistemi microeterogenei”, “Metodologie avanzate per la sintesi e caratterizzazione di molecole organiche”.

Curriculum: “Chimica analitica ambientale” con la seguente organizzazione:

### 1° anno/1° periodo

1. Geochimica	GEO/08	4 (36 ore)
2. Chimica Fisica Applicata	ING-IND/23	4 (36 ore)
3. Problematiche analitiche (Analisi chimica applicata)	CHIM/01	3 (27 ore)
4. Equilibri chimici	CHIM/01	4 (36 ore)
5. Inglese		3 (27 ore)
6. Informatica (Laboratorio di Metodi computazionali per la Chimica)	INF/01	1+3 (9 + 45 ore)
7. Crediti a scelta		

### 1° anno/2° periodo

8. Chimica dell’Ambiente e dei Beni culturali con esercitazioni di laboratorio	CHIM/12	4+2 (36 + 30 ore)
9. Chimica e monitoraggio degli inquinanti	CHIM/12 - CHIM/03	4 (36 ore)
10. Aspetti chimici nella decontaminazione ambientale	CHIM/02 - CHIM/12	4 (36 ore)
11. Speciazione chimica nei fluidi naturali	CHIM/01	4 (36 ore)
12. Crediti a scelta		

### 2° anno/1° periodo

13. Tecniche di analisi strumentale (con esercitazioni di laboratorio)	CHIM/01	4+6 (36 + 90 ore)
Tecniche di analisi Elettrochimica	1+1	9+15
Tecniche di analisi Spettroscopiche	1,5+2,5	13,5+37,5
Tecniche di analisi per Separazione	1,5+2,5	13,5+37,5
14. Metodi di accreditamento e validazione del dato analitico	CHIM/01	2 (18 ore)
15. Chemiometria	CHIM/01	3 (27 ore)

16. Crediti a scelta		

Il Curriculum in “*Chimica analitica ambientale*” intende fornire, partendo dalla Laurea triennale in Chimica dove sono insegnati i fondamenti di tale Scienza, allo studente quel bagaglio culturale che gli permetta di affrontare le problematiche dell’analisi di quelle sostanze che le attività umane, lo sviluppo della tecnologia e i consumi crescenti introducono nei settori ambientali più diversi: aria, acqua, suoli, ambienti di lavoro, domestici, alimenti, vegetazione per ricordarne alcuni.

I contenuti dei programmi delle discipline impartite per tale curriculum, in stretta combinazione d’insegnamenti in aula ed attività pratica nei laboratori, saranno: il monitoraggio e le trasformazioni degli inquinanti; il loro impatto sull’ambiente e sui Beni Culturali; le difficoltà di base e d’attuazione di analisi a livello di tracce minime; analisi utili per il recupero ambientale; la capacità di descrivere lo stato “malato” di comparti naturali.

Le tecniche classiche e quelle recenti dell’analisi strumentale spettroscopica, cromatografica, elettrochimica, affiancate ad adeguate considerazioni statistiche, saranno alla base della raccolta dei dati e della loro valutazione.

Curriculum: “*Chimica delle molecole di interesse biologico*” con la seguente organizzazione:

1° anno/ 1° periodo

1. Progettazione e Sintesi di farmaci	CHIM/08	4 (36 ore)
2. Polimeri di interesse farmacologico	CHIM/09	4 (36 ore)
3. Tecniche avanzate di indagine per lo studio di molecole di interesse biologico	CHIM/03	5+4 (45 + 60 ore)
Modulo I	3+2	27+30
Modulo II	2+2	18+30
4. Chimica fisica biologica	CHIM/02	4 (36 ore)
5. Inglese		3 (27 ore)
6. Informatica (Laboratorio di Metodi computazionali per la Chimica)	INF/01	1+3 (9 + 45 ore)
7. Crediti a scelta		

1° anno/2° periodo

8. Sostanze naturali con attività biologica	CHIM/06	4 (36 ore)
9. Chimica di biocoordinazione	CHIM/03	5 (45 ore)
10. Crediti a scelta		

## 2° anno /1° periodo

12. Metallofarmaci	CHIM/03	4 (36 ore)
13. Sintesi e caratterizzazione di molecole biologicamente attive	CHIM/03	4+4 (36 + 60 ore)
Modulo I		4(36 ore)
Modulo II		4(60 ore)
14. Modellazione molecolare e chimica computazionale	CHIM/03	4+2 (36 + 30 ore)
15. Crediti a scelta		

Il curriculum “*Chimica delle molecole di interesse biologico*” ha lo scopo di preparare esperti in grado di progettare, sintetizzare e caratterizzare complessi metallici capaci di interagire con molecole biologiche e di valutare la reattività di composti inorganici più o meno complessi nei confronti di sistemi biologici o di loro modelli più semplici. Il laureato, nel corso di studi, dovrà acquisire le conoscenze necessarie a progettare, sulla base del patrimonio di conoscenze già esistente, molecole capaci di interagire in modo mirato con specie costituenti degli organismi viventi. A tal fine, dovrà anche impadronirsi degli appropriati metodi computazionali.

Dovrà poi essere in grado di eseguire sintesi di composti inorganici anche complessi, di caratterizzarli mediante tecniche strumentali ed analitiche avanzate, di studiarne la effettiva interazione con molecole biologiche naturali o modello. Il laureato sarà, inoltre, in grado di studiare e valutare le interazioni con molecole e sistemi biologici, o loro modelli, di molecole e ioni inorganici, semplici e complessi, presenti nell’ambiente naturalmente o a seguito dell’antropizzazione, oppure appositamente preparati (farmaci, mezzi diagnostici, cosmetici, ecc..). Questo curriculum è finalizzato quindi a formare laureati specializzati, che possano essere impiegati in strutture sia di produzione che di ricerca, ove siano richieste competenze chimiche specifiche, come industrie farmaceutiche, cosmetiche e biotecnologiche, o istituti di ricerca e studi farmacologici e medici.

Curriculum: “*Chimica dei sistemi microeterogenei*” con la seguente organizzazione:

## 1° anno / 1° periodo

1. Cinetica chimica e dinamica molecolare*	CHIM/02	5 CFU (45 ore)
2. Sistemi microeterogenei e nanomateriali*	CHIM/02	5 CFU (45 ore)
• Modulo I		2,5 CFU ( 22,5 ore)
• Modulo II		2,5 CFU ( 22,5 ore)
3. Preparazione e sintesi di sistemi nanostrutturati	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
4. Caratterizzazione di sistemi nanostrutturati	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
5. Struttura dei sistemi organizzati	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
6. Informatica (Laboratorio di metodi computazionali per la Chimica)	INF/01	1+3 CFU (9 + 45 ore)
7. Crediti a scelta		

\* In alternativa.

## 1° anno / 2° periodo

8 Modellizzazione di fasi condensate	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
9 Reattività in sistemi supramolecolari	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
10 Spettroscopia applicata	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
11. Termodinamica dei sistemi organizzati	CHIM/02	2+2 CFU (18 + 30 ore)
12. Crediti a scelta		

## 2° anno / 1° periodo

13. Applicazioni dei sistemi microeterogenei	CHIM/02	7 CFU (63 ore)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulo- Applicazioni ai Beni Culturali</li> <li>• Modulo - Applicazioni tecnologiche</li> </ul>		3 CFU (27 ore) 4 CFU (36 ore)
14. Chimica fisica applicata		ING-IND/24
15. Inglese		3 CFU (27 ore)
16. Crediti a scelta		
17. Tirocinio		4 CFU

Crediti a scelta (16 CFU): si consigliano i corsi svolti nell'ambito degli altri *curricula*.

Il curriculum “*Chimica dei Sistemi Microeterogenei*” ha l’obiettivo di preparare esperti nel campo della chimica fisica dei colloidi e dei nanomateriali attraverso una solida e ampia conoscenza dei diversi approcci e tecnologie avanzate da utilizzare per la preparazione, sintesi e caratterizzazione di sistemi microeterogenei e nanostrutturati. Il laureato acquisirà notevoli competenze su una varietà di tecniche termodinamiche, spettroscopiche, diffrattometriche, di microscopia e metodi cinetici, computazionali, ecc. Inoltre, raggiungerà la maturità scientifica che gli permetterà di correlare le proprietà alla struttura. Conseguentemente, potrà essere in grado di valutare criticamente le potenzialità e le applicabilità dei sistemi microeterogenei e nanostrutturati.

Le competenze acquisite saranno applicate a diversi campi che riguardano il restauro e la conservazione dei Beni Culturali, il risanamento dell’ambiente, la progettazione di materiali innovativi e le nanotecnologie.

Curriculum: “*Metodologie avanzate per la sintesi e caratterizzazione di molecole organiche*” con la seguente organizzazione:

## 1° anno/ 1° periodo

1. Progettazione e Sintesi di farmaci *	CHIM/08	4 (36 ore)
2. Polimeri di interesse farmacologico *	CHIM/09	4 (36 ore)
3. Complementi di Chimica Inorganica	CHIM/03	5 (45 ore)
4. Complementi di Chimica Fisica	CHIM/02	5 (45 ore)
5. Chimica Organica Fisica e Meccanicistica	CHIM/06	4 (36 ore)
6. Stereochimica	CHIM/06	5 (45 ore)
7. Inglese		3 (27 ore)
8. Informatica (Laboratorio di Metodi computazionali per la Chimica)	INF/01	1+3 (9 + 45 ore)

9. Crediti a scelta		

\* Comuni a due curricula

1° anno/2° periodo

15. Tecniche NMR avanzate	CHIM/06	4+1 (36 + 15 ore)
11. Fotochimica Organica	CHIM/06	4+1 (36 + 15 ore)
12. Sostanze Naturali	CHIM/06	5 (45 ore)
13. Metodi Fisici in Chimica Organica	CHIM/06	4+1 (36 + 15 ore)
14. Crediti a scelta		

2° anno /1° periodo

16. Chimica Supramolecolare	CHIM/06	5 (45 ore)
17. Sintesi Speciali Organiche con Laboratorio	CHIM/06	2+4 (18 + 60 ore)
18. Crediti a scelta		

Lo studente dovrà scegliere 40 dei 50 CFU indicati di seguito per i SSD CHIM/02, CHIM/03 e CHIM/06 relativi alle materie caratterizzanti. In particolare 20 CFU dovranno essere scelti all'interno del gruppo I e 20 CFU dovranno essere scelti all'interno del gruppo II riportati nel seguito.

### Gruppo I

Complementi di Chimica Inorganica, Complementi di Chimica Fisica, Chimica Organica Fisica e Meccanicistica, Tecniche NMR avanzate, Sintesi Speciali Organiche con Laboratorio.

### Gruppo II

Stereochimica, Fotochimica Organica, Sostanze Naturali, Metodi Fisici in Chimica Organica, Chimica Supramolecolare.

Il curriculum “*Metodologie avanzate per la sintesi e caratterizzazione di molecole organiche*” ha lo scopo di formare esperti nel campo della sintesi organica, della determinazione della struttura e dello studio della reattività, facendo uso delle più avanzate tecnologie. Allo scopo, il laureato dovrà essere in grado di eseguire la determinazione della struttura e delle relazioni struttura / proprietà di composti anche di interesse biologico, utilizzando tecniche analitiche e strumentazioni avanzate. Dovrà saper progettare l'esecuzione di sintesi in più stadi di composti organici anche complessi, in particolare molecole o composti ad attività biologica e farmacologica, utilizzando metodologie sintetiche classiche come pure innovative, privilegiando la sintesi e la catalisi asimmetrica ed i metodi rispettosi dell'ambiente. Sarà inoltre in grado di effettuare lo studio dei meccanismi di azione di molecole biologicamente attive, come sostanze organiche naturali, molecole del metabolismo secondario, inibitori enzimatici, farmaci, amminoacidi naturali e non, peptidi, antibiotici, composti antitumorali, metallo-enzimi.

Questo curriculum è finalizzato a creare laureati specializzati in grado di svolgere attività in strutture di ricerca pubbliche e private, in settori avanzati della produzione (industrie chimiche per la preparazione di intermedi, farmaceutiche, petrolchimiche, di materiali polimerici, agro-alimentari, biotecnologiche, cosmetiche, ecc...) e nel campo della chimica della vita e dell'ambiente, ove siano richieste specifiche competenze chimiche.

**Crediti a scelta dello studente.** Per ognuno degli indirizzi sono previsti crediti a scelta dello studente. Lo studente può utilizzare tutti i corsi e moduli attivati presso l'Ateneo di Palermo. Lo studente entro il 15 settembre deve comunicare i corsi, a sua scelta, che intende seguire. Inoltre, lo studente può chiedere che gli sia accreditata dal Consiglio di Corso di Laurea qualunque attività da lui svolta.

Lo studente acquisisce i crediti previsti per ogni corso (o insieme di corsi) d'insegnamento o attività formativa, con il superamento di una prova di esame.

## **5. FREQUENZE**

La frequenza ai corsi ed alle attività di laboratorio è obbligatoria. Le assenze saranno giustificate fino ad un massimo del 20%.

Il Responsabile del corso effettua gli accertamenti. Se lo studente non ottiene l'attestazione di frequenza ad uno o più corsi ha l'obbligo di frequentare, nell'anno successivo, i corsi per i quali non ha ottenuto l'attestato di frequenza. Lo studente può tuttavia far presenti le proprie ragioni al CCCS.

## **6. PROPEDEUTICITÀ**

Non sono previste propedeuticità fra le materie della Laurea Specialistica.

## **7. ESAMI DI PROFITTO**

Gli esami ed i colloqui sono effettuati durante la pausa fra i vari periodi didattici.

La valutazione della prova d'esame degli insegnamenti avviene in trentesimi. Al voto d'esame possono contribuire i voti conseguiti nelle eventuali prove in itinere.

Per attività non riconducibili ad insegnamenti, viene certificato l'avvenuto superamento della prova, con relativa valutazione, che può essere espressa con un giudizio di idoneità.

Ai fini della valutazione finale e dell'acquisizione dei crediti concorrono tutti gli esami sostenuti.

## **8. PIANI DI STUDIO**

I piani di studio devono essere presentati entro il 15 Settembre p.v. alla segreteria didattica del corso di laurea, al fine di una tempestiva programmazione dell'attività didattica,

## **9. PROVA FINALE**

Per ognuno degli indirizzi è prevista una prova finale di 49 crediti. Per conseguire la laurea specialistica in Chimica, lo studente deve superare una prova finale consistente nella discussione della dissertazione scritta (tesi) concernente un lavoro di ricerca originale a carattere sperimentale effettuato dal candidato. L'argomento della tesi sarà assegnato da un docente della Facoltà (relatore) e approvato dal CCL.

Gli studenti che intendono iniziare il lavoro di tesi debbono presentare domanda al CCL indicando il relatore e l'argomento della tesi. La domanda va vista dal Direttore del Dipartimento dove la tesi sarà svolta e consegnata alla segreteria del corso di laurea. Lo studente può iniziare il lavoro di tesi a partire dal secondo semestre del primo anno. La dissertazione scritta deve essere presentata alla segreteria della Facoltà di Scienze almeno 20 giorni prima della sessione di laurea. Copia della dissertazione sarà consegnata ai singoli commissari almeno 15 giorni prima dell'esame finale.

La prova finale è valutata da un'apposita commissione. Per l'ammissione alla prova finale, lo studente deve aver conseguito tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del corso. La valutazione finale è espressa in centodecimi e comprende la valutazione del curriculum del laureando.