

# *Corso di Laurea* *in* **Chimica**

## **Manifesto degli Studi** Anno Accademico 2016-2017

*Approvato dal Consiglio di Dipartimento di Chimica e Tecnologie Chimiche del 17/03/2016*

<b>Denominazione del Corso di Studio</b>	<b>CHIMICA</b>
<b>Denominazione in inglese del Corso di Studio</b>	<b>CHEMISTRY</b>
<b>Anno Accademico</b>	<b>2016-2017</b>
<b>Classe di Corso di Studio</b>	<b>L-27</b>
<b>Dipartimento</b>	<b>CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE</b>
<b>Coordinatore/referente del Corso di Studio</b>	<b>DIRETTORE PROF.SSA ALESSANDRA CRISPINI</b>
<b>Sito web</b>	<b><a href="http://www.unical.it/portale/strutture/dipartimenti_240/ctc/">http://www.unical.it/portale/strutture/dipartimenti_240/ctc/</a></b>

## **CONTENUTI DEL MANIFESTO DEGLI STUDI**

Offerta Didattica Programmata- Coorte A.A. 2016/2017

## 1. Presentazione

Per l'A.A. 2016/2017 il Dipartimento di Chimica e Tecnologie Chimiche (CTC) attiva il Corso di Laurea in Chimica (Classe L-27) ai sensi dell'ultima riforma degli Ordinamenti didattici secondo il D.M. 270 e i successivi decreti.

L'obiettivo fondamentale del Corso di Laurea in Chimica è la formazione di un laureato avente solida preparazione teorico-sperimentale di base tale da permettere l'accesso al maggior numero possibile di opportunità in campo scientifico e tecnologico. Le competenze acquisite devono permettere al laureato sia di continuare gli studi nei Corsi di Laurea Magistrale che di inserirsi nel mondo del lavoro e di interagire con professionalità culturalmente affini. Per il raggiungimento di tale obiettivo è stato costruito un percorso formativo in accordo sia con il modello elaborato dalla Società Chimica Italiana sia con il Chemistry Eurobachelor. Il corso prevede almeno 24 Crediti Formativi Universitari (CFU) per attività formative di base di Matematica e Fisica ed almeno 72 CFU per attività formative di base e caratterizzanti di Chimica Analitica, Chimica Fisica, Chimica Generale e Inorganica e Chimica Organica. Altre attività formative caratterizzanti, affini ed integrative completano l'acquisizione di competenze sia nei settori della chimica di base che in settori culturalmente affini. Almeno 40 CFU sono dedicati ad esercitazioni ed attività applicative di laboratorio nei diversi settori disciplinari. Il corso prevede, inoltre, 10 CFU per una prova finale ed una attività di tirocinio coerente con l'indicazione del "core chemistry" della Società Chimica Italiana.

Per conseguire la Laurea in Chimica lo studente deve avere acquisito 180 CFU comprensivi di quelli relativi alla conoscenza della lingua inglese.

## 2. Piano di studio ufficiale per studenti impegnati a tempo pieno

LAUREA TRIENNALE in CHIMICA L-27 - OFFERTA FORMATIVA												
Anno	Semestre	Insegnamento	Moduli	Attività formativa	SSD	CFU	CFU_ lez	CFU_ es	CFU_ lab	Tot. CFU_ sem	Tot. CFU_ anno	Ambito Disciplinare
1°	I	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio	<i>Chimica Generale ed Inorganica</i>	Di base	CHIM/03	12	8	4		33	62	Discipline chimiche
			<i>Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica</i>	Affine/Integr.	CHIM/03	3		2	1			Discipline chimiche
		Fisica	<i>Fisica parte A</i>	Di base	FIS/01	6	4	2				Discipline matematiche , informatiche e fisiche
		Matematica	<i>Matematica parte A</i>	Di base	MAT/05	6	4	2				Discipline matematiche , informatiche e fisiche
		Informatica per chimici		Affine/Integr	INF/01	6	4	1	1			
	II	Chimica Fisica I		Di base	CHIM/02	6	4	2		29		Discipline chimiche
		Chimica Organica I		Di base	CHIM/06	6	4	2				Discipline chimiche
		Fisica	<i>Fisica parte B</i>	Di base	FIS/01	6	4	2				Discipline matematiche , informatiche e fisiche
		Matematica	<i>Matematica parte B</i>	Di base	MAT/03	6	4	2				Discipline matematiche , informatiche e fisiche
		Inglese		Altre attività formative	L-LIN	5	1		4			
2°	I	Chimica Inorganica I		Caratterizzanti	CHIM/03	6	6			30	60	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
		Chimica Fisica II		Caratterizzanti	CHIM/02	6	6					Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
		Chimica Organica II e Laboratorio	<i>Chimica Organica II</i>	Caratterizzanti	CHIM/06	6	6					Discipline chimiche organiche e biochimiche
			<i>Laboratorio di Chimica Organica</i>	Caratterizzanti	CHIM/06	6			6			Discipline chimiche organiche e biochimiche
		Chimica Analitica e Laboratorio	<i>Chimica Analitica</i>	Caratterizzanti	CHIM/01	6	6					Discipline chimiche analitiche e ambientali
	II	Chimica Fisica III e Laboratorio	<i>Chimica Fisica III</i>	Caratterizzanti	CHIM/02	6	6			30		Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
			<i>Laboratorio di Chimica Fisica</i>	Caratterizzanti	CHIM/02	6			6			Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
		Chimica Analitica e Laboratorio	<i>Laboratorio di Chimica Analitica Qualitativa</i>	Caratterizzanti	CHIM/01	6	1		5			Discipline analitiche e ambientali
		Determinazione Strutturale di Molecole Organiche		Affine/Integr.	CHIM/06	6	4	2				
		Corso a Scelta				6						

3°	I	Chimica Inorganica II e Laboratorio	<i>Chimica inorganica II</i>	Caratterizzanti	CHIM/03	6	4	2		30	58	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
		Chimica Fisica IV		Caratterizzanti	CHIM/02	6						Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
		Chimica Organica III		Caratterizzanti	CHIM/06	6	6					Discipline chimiche organiche e biochimiche
		Chimica Analitica Strumentale e Laboratorio	<i>Chimica Analitica Strumentale</i>	Caratterizzanti	CHIM/01	6	6					Discipline analitiche e ambientali
		Corso a scelta				6						A scelta
	II	Chimica Analitica Strumentale e Laboratorio	<i>Laboratorio di Chimica Analitica Quantitativa</i>	Affine/Integr.	CHIM/01	6			6	28		
		Biochimica		Affine/Integr.	BIO/10	6						
		Chimica Inorganica II e Laboratorio	<i>Laboratorio di chimica inorganica</i>	Caratterizzanti	CHIM/03	6	2		4			
		Prova finale (relazione o tesina)				6						
		Stages /Tirocini				4						
<b>Totale crediti</b>										<b>180</b>		

### 3. Declaratorie dei singoli insegnamenti

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA GENERALE ED INORGANICA E LABORATORIO</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/03</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Introduzione allo studio della chimica. La materia e le sue proprietà. Atomi, elementi e composti chimici. Le reazioni chimiche. La teoria atomica: configurazione elettronica degli elementi e proprietà atomiche. Proprietà periodiche. Il legame chimico: Forma e polarità delle molecole. Strutture ioniche e covalenti. Forze intermolecolari. Energia e reazioni chimiche. Stati di aggregazione della Materia e trasformazioni di fase. Le soluzioni. Proprietà delle soluzioni. L'equilibrio chimico. Gli acidi e le basi. Reazioni tra acidi e basi. Equilibri di solubilità. Reazioni con trasferimento di elettroni.</p> <p>Esercitazioni in laboratorio da selezionare in base ai seguenti argomenti: misure di protezione e comportamento in casi di emergenza, sostanze chimiche comuni e cause di rischio, uso di attrezzature comuni di laboratorio, tecniche sperimentali di base, determinazione della densità di sostanze liquide, determinazione di punti di ebollizione e di fusione, determinazione della resa di una reazione, determinazione del titolo attraverso titolazioni acido-base, titolazioni redox, reazioni di precipitazione.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Acquisizione dei concetti di base della chimica generale e delle sue leggi. Acquisizione delle nozioni fondamentali riguardanti la sicurezza in laboratorio e dimestichezza nell'uso di strumenti e apparecchiature. Comprensione dei concetti teorici generali della chimica attraverso l'esplorazione degli aspetti pratici.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Conoscenza dei concetti di base della fisica e dimestichezza con gli strumenti matematici di base.</p> <p>Conoscenza dei concetti teorici di base della chimica generale</p>
<b>CFU</b>	15

<b>Attività formativa</b>	<b>FISICA</b>
<b>SSD</b>	<b>FIS/01</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Parte A: Teoria degli errori - Cinematica - Dinamica del punto materiale - Dinamica dei sistemi di punti materiali - Cenni di dinamica del corpo rigido.</p> <p>Parte B: Elettrostatica, Corrente elettrica, Magnetostatica, Induzione elettromagnetica, Onde elettromagnetiche.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Parte A: Conoscere le basi del metodo scientifico. Comprendere e saper utilizzare le leggi della meccanica del punto materiale e dei sistemi di punti materiali. Saper applicare le leggi della meccanica per la risoluzione di semplici problemi.</p> <p>Parte B: Comprendere e saper utilizzare i concetti fondamentali di elettricità, magnetismo ed elettromagnetismo. Al termine del corso lo studente sarà in grado di analizzare e descrivere i principali fenomeni elettromagnetici e di risolvere semplici problemi.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>MATEMATICA</b>
<b>SSD</b>	<b>MAT/05</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Matematica parte A: Elementi di Teoria degli Insiemi. Il sistema dei numeri reali <math>\mathbb{R}</math>.</p> <p>Il sistema dei numeri complessi <math>\mathbb{C}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenza di un insieme, insiemi numerabili e insiemi con la potenza del continuo.</li> <li>• Argomento diagonale di Cantor e non numerabilità di <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>• Principio di Induzione.</li> <li>• Elementi di Calcolo Combinatorio</li> <li>• Successioni e limiti.</li> <li>• Funzioni reali di una variabile reale e limiti.</li> <li>• Funzioni continue di una variabile reale.</li> <li>• Derivate delle funzioni reali di una variabile reale.</li> <li>• Integrale definito ed indefinito per funzioni di una variabile.</li> </ul> <p>Integrazione definita: partizioni, somme inferiori, somme superiori. L'integrale come inf delle somme superiori e sup delle somme inferiori. Proprietà degli integrali definiti. Teorema della media. Teorema fondamentale del Calcolo Integrale. Primitive di una funzione e loro proprietà. Formula fondamentale del Calcolo Integrale. Definizione di Integrale indefinito e loro proprietà. Primitive delle funzione elementari.</p> <p>Integrazione per decomposizione in somma. Integrazione di funzioni razionali Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Volume del solido di rotazione generato dal grafico di una funzione attorno all'asse delle ascisse. Volume del solido di rotazione generato dal grafico di una funzione attorno all'asse delle ordinate. Equazioni differenziali del primo ordine, lineari e a variabili separabili.</p> <p>Matematica parte B: Numeri complessi. Spazi vettoriali reali e complessi. Applicazioni lineari e matrici. Sistemi lineari. Autovalori ed autovettori.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Matematica parte A: Il corso intende fornire allo studente i concetti di base dell'analisi matematica. In particolare, esso inizia richiamando nozioni di teoria degli insiemi ed introducendo il sistema dei numeri reali ed alcuni strumenti utili per le dimostrazioni come ad esempio, l'argomento diagonale di Cantor, ed il principio di induzione. Il corso prosegue illustrando la teoria dei limiti per successioni e funzioni reali di una variabile reale, i concetti di continuità e derivabilità ed alcuni teoremi fondamentali del calcolo differenziale e loro applicazioni. Infine, affronta la teoria delle serie numeriche.</p> <p>Al termine del corso, lo studente dovrebbe aver acquisito strumenti tecnici importanti per lo studio di altre discipline ed inoltre aver rafforzato le proprie capacità logico deduttive.</p> <p>Matematica parte B: Apprendimento concetti fondamentali dell'algebra lineare.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità
<b>CFU</b>	12

<b>Attività formativa</b>	<b>INFORMATICA PER CHIMICI</b>
<b>SSD</b>	<b>INF/01</b>
<b>Contenuti</b>	Rappresentazione dell'Informazione, Architettura del Calcolatore, Algoritmi, Linguaggi di Programmazione, Programmazione in C++ - Primi Passi, Tipi di Dati, Strutture di Controllo, Algoritmi, Ambienti di Sviluppo, Applicazioni e risoluzioni di semplici problemi mediante l'uso

	del Calcolatore
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Capacità di sviluppare applicazioni anche complesse in linguaggio C++ attraverso il paradigma della programmazione imperativa.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA FISICA I</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/02</b>
<b>Contenuti</b>	Energetica ed Equilibri Chimici: Principi della Termodinamica. Potenziali termodinamici: Energia interna, Entalpia, Entropia, Energia libera di Gibbs, Energia Libera di Helmholtz. Potenziale chimico. Equilibri Chimici. Concetti di Cinetica e Reattività Chimica: Velocità e Ordine di Reazione. Meccanismi di reazione.
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Fornire allo studente i concetti di base di Termodinamica e Cinetica chimica, con i meccanismi che regolano: a) gli scambi energetici tra sistemi chimici; b) la reattività dei sistemi chimici e la velocità di reazione. Saper eseguire calcoli elementari di bilancio energetico ed essere in grado di determinare costanti di equilibrio
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA ORGANICA I</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/06</b>
<b>Contenuti</b>	La struttura delle molecole organiche: elettroni, orbitali atomici, orbitali molecolari. Le molecole biatomiche. I doppi legami pi greco tra C=C e C=O. L'ibridizzazione degli orbitali atomici del carbonio: sp <sup>3</sup> , sp <sup>2</sup> , sp. Principali classi di molecole organiche. Nomenclatura, acidità-basicità di composti organici. Panoramica sulle reazioni organiche: reazioni polari, reazioni radicaliche, etc. Descrizione di una reazione: equilibri, velocità, variazione di energia. Definizione di reagenti elettrofili e nucleofili. Alcani alcheni, alchini e relativi composti ciclici: struttura, stereochimica, reattività. Dieni e polieni coniugati. Stereochimica: molecole chirali, enantiomeri, forme meso. Le regole di Cahn, Prelog, ed Ingold per definire la configurazione assoluta degli enantiomeri. Il piano della luce polarizzata e le tecniche per riconoscere i composti chirali. Rotazione specifica. Molecole con più centri chirali. Alogenuri alchilici, reazioni sostituzione nucleofila ed eliminazione. Benzene e aromaticità: calore di idrogenazione del benzene, regola di Huckel, orbitali molecolari del benzene. Il catione cicloeptatrienilico, l'anione cicloptadienilico, il catione di ciclopropenio. Reattività: reazioni di sostituzione elettrofila e cenni di sostituzione nucleofila aromatica. Proprietà e reattività di alcoli e fenoli, eteri ed epossidi, aldeidi e chetoni. Nomenclatura e Proprietà di ammine. acidi carbossilici e derivati.
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Conoscenze della chimica organica di base
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Conoscenza della chimica generale di base.



CFU	6
-----	---

<b>Attività formativa</b>	<b>INGLESE</b>
<b>SSD</b>	<b>L-LIN</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso mira a sviluppare e perfezionare le competenze in inglese in ambito accademico e professionale ed è progettato per il conseguimento di un livello B1 (come definito nel Quadro Europeo di Riferimento delle Lingue) in tutti gli aspetti della comunicazione: parlato, scritto, ascolto, lettura. Le lezioni si svolgeranno primariamente in lingua inglese.</p> <p>Il corso approfondisce (al livello B1), le seguenti nozioni grammaticali nell'uso quotidiano ed accademico: word order and interrogatives; simple tenses (present, past, perfect and future); progressive tenses (present, past, perfect, future); present simple vs. present progressive; present perfect vs. past simple; modal auxiliaries (can, could, will, shall); degrees of obligation; adjectives (comparatives and superlatives) and adverbs; prepositions + phrasal verbs; quantifiers and derivatives of some/any; definite, indefinite articles; conjunctions; relative clauses; -ed and -ing adjectives; verb forms; passive voice; reported speech.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Il corso I fornirà allo studente una buona conoscenza di 'General English' a livello B1 secondo il "Common European Framework of Reference" per le lingue. La formazione linguistica è finalizzata all'acquisizione di competenze linguistiche di base, intese come capacità di formulare e interpretare frasi grammaticalmente corrette, e di competenze pragmatiche atte a realizzare i bisogni comunicativi. Il corso si propone di mettere lo studente in condizione di padroneggiare la lingua in situazioni di comunicazione quotidiana ed accademica (orale/auditiva); di comprendere la lingua scritta in riferimento a temi di tipo generale ed accademici, avvalendosi di vari generi testuali brevi ma autentici di tipo narrativo, descrittivo e informativo; e di produrre brevi testi scritti su argomenti sia personali che accademici.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuno
<b>CFU</b>	5

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA INORGANICA I</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/03</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso approfondisce e sviluppa concetti acquisiti nel primo anno di corso. In particolare: la struttura dell'atomo. Modelli di legame in Chimica Inorganica. Struttura e reattività delle molecole. Lo stato solido. Forza dei legami chimici. Acidi e basi. Chimica di coordinazione.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Fornire agli studenti una conoscenza più approfondita della struttura dell'atomo, delle molecole e dei solidi e della loro reattività</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio. Conoscenze di base acquisite nel Corso di Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio.</p>
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA FISICA II</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/02</b>
<b>Contenuti</b>	Fondamenti di Meccanica Quantistica, con particolare riferimento a Sistemi di interesse per il Chimico
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Fornire allo studente: a) le conoscenze basilari dei principi della Meccanica Quantistica, fino alla struttura elettronica degli atomi idrogenoidi; b) gli strumenti matematici formali ed operativi adeguati per maneggiare le problematiche quanto-meccaniche.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Esistono le seguenti propedeuticità: prima di poter sostenere l'esame è obbligatorio aver superato Matematica I e II (Esame unico) , Fisica I e II (Esame unico), Chimica Generale, Chimica Fisica I.
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA ORGANICA II E LABORATORIO</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/06</b>
<b>Contenuti</b>	<p>1) Sostituzione nucleofila al carbonio saturo: nucleofilicità; preparazione di agenti alchilanti; nucleofili all'ossigeno, all'azoto, allo zolfo, al fosforo; scissione nucleofila degli eteri e degli esteri; alchilazione del carbonio nucleofilo (enolati ed enammine).</p> <p>2) Sostituzione nucleofila al carbonio insaturo e sostituzione nucleofila aromatica.</p> <p>3) Reattività di acidi carbossilici e derivati e sostituzione nucleofila acilica.</p> <p>4) Reazioni dei carbonucleofili con composti carbonilici.</p> <p>Procedure sperimentali di base di laboratorio di chimica organica e applicazione di tali tecniche nella sintesi organica.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Fornire allo studente conoscenze relative alla formazione di nuovi legami in chimica organica mediante importanti metodologie sintetiche.</p> <p>Apprendimento delle più comuni tecniche di laboratorio e conoscenza di come e quando applicare tali tecniche alla sintesi organica.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Chimica Organica I. Conoscenza delle varie classi di composti organici e della loro reattività.
<b>CFU</b>	12

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA ANALITICA E LABORATORIO</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/01</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Introduzione alla chimica analitica ed al metodo di studio della disciplina. Metodi basati sulle titolazioni. I principi delle titolazioni di neutralizzazione ed applicazioni. Curve di titolazione per sistemi acido/base complessi. Reazioni di complessazione ed applicazioni. Applicazioni delle titolazioni con EDTA. Costruzione di curve di titolazione redox ed applicazioni delle titolazioni di ossido/riduzione. Diagrammi delle distribuzione delle specie. Reazioni di precipitazione ed applicazioni. Equilibri simultanei.</p> <p>Determinazione qualitative di cationi ed anioni inorganici.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Lo studente deve acquisire i concetti fondamentali per la trattazione di equilibri complessi da applicare ai diversi tipi di titolazione. Conoscere gli equilibri chimici alla base dei diversi tipi di titolazioni. Conoscere le curve di titolazione e saper scegliere le condizioni migliori per il raggiungimento di risultati accurati. Conoscere gli indicatori ed operare la scelta opportuna degli indicatori stessi.</p> <p>Lo studente dovrà essere in grado di applicare le proprie conoscenze sull'equilibrio in soluzione acquosa.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Propedeuticità con Chimica generale ed inorganica e Laboratorio. Conoscenza dell'equilibrio chimico.
<b>CFU</b>	12

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA FISICA III E LABORATORIO</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/02</b>
<b>Contenuti</b>	Generalità sulle Spettroscopie (e Spettroscopia vibrazionale, in particolare) con particolare enfasi sulle applicazioni della Teoria dei Gruppi nell'ambito spettroscopico. Conoscenza di base di esperienze di termodinamica e di spettroscopia.
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Fornire allo studente: a) le basi fisiche per la descrizione dell'interazione radiazione-materia ed elementi generali di conoscenza teorica delle spettroscopie, con particolare riguardo alla spettroscopia vibrazionale; b) gli strumenti matematici formali ed operativi adeguati alla trattazione teorica delle spettroscopie (Teoria dei Gruppi).  Introdurre lo studente all'utilizzo di tecniche e metodologie laboratoriali di tipo chimico-fisico (ad es., tecniche calorimetriche di base ecc.) per ricavare informazioni circa alcune proprietà molecolari dei sistemi studiati (i concetti teorici sono quelli forniti nel modulo di Chimica Fisica I). Essere inoltre capaci di utilizzare tecniche spettroscopiche di base per raccogliere ed interpretare dati scientifici da cui ricavare proprietà molecolari e cinetiche di reazione.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Prima di poter sostenere l'esame è obbligatorio aver superato Matematica I e II (Esame unico), Fisica I e II (Esame unico), Chimica Generale, Chimica Fisica I. Conoscenza di analisi matematica e termodinamica.
<b>CFU</b>	12

<b>Attività formativa</b>	<b>DETERMINAZIONE STRUTTURALE DI MOLECOLE ORGANICHE</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/06</b>
<b>Contenuti</b>	Spettroscopie IR, <sup>1</sup> H e <sup>13</sup> C NMR. Tecniche NMR bidimensionali (COSY ed ETEROCOSY). Spettrometria di massa. Esercizi di identificazione di molecole organiche.
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Fornire allo studente conoscenze sulle principali tecniche spettroscopiche e spettrometriche di identificazione di molecole organiche.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Nessuna propedeuticità. Conoscenze di chimica organica di base
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA INORGANICA II E LABORATORIO</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/03</b>
<b>Contenuti</b>	Il corso rappresenta una introduzione ai composti degli elementi di transizione. Saranno presi in considerazione i leganti e i loro modi di coordinazione, le geometrie di coordinazione, l'isomeria e la chiralità dei complessi. Oltre a considerare gli aspetti termodinamici della formazione dei complessi, si affronteranno alcune teorie del legame

	<p>nei complessi e si metterà in evidenza la relazione tra struttura elettronica, struttura molecolare e proprietà dei complessi quali colore e magnetismo. Il corso rappresenterà la base per l'attività pratica di laboratorio che si svolgerà nel Modulo coordinato.</p> <p>Introduzione alla sintesi, purificazione e caratterizzazione di semplici composti di coordinazione. Introduzione all'uso della spettroscopia IR, UV-vis ed NMR in chimica inorganica. Come fare una ricerca bibliografica.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Acquisire familiarità con i metodi sperimentali della chimica inorganica, con particolare riferimento alla sintesi e caratterizzazione di semplici composti di coordinazione. Sviluppare l'uso di metodiche sperimentali per la caratterizzazione di complessi. Imparare a fare una ricerca bibliografica ed ad utilizzare le banche dati disponibili.</p> <p>Introduzione alla sintesi, purificazione e caratterizzazione di semplici composti di coordinazione. Introduzione all'uso della spettroscopia IR, UV-vis ed NMR in chimica inorganica. Come fare una ricerca bibliografica.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio, Chimica Inorganica I, Determinazione strutturale di molecole organiche.
<b>CFU</b>	12

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA FISICA IV</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/02</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso introduce all'uso della meccanica quantistica per lo studio e la comprensione della struttura atomica e molecolare partendo dall'analisi degli spettri elettronici. Verranno trattati i metodi approssimati per la risoluzione dell'equazione di Schrodinger applicati al modello Dirac dell'atomo di idrogeno e alla costruzione degli orbitali molecolari. Infine trattazione della relazione tra grandezze macroscopiche e microscopiche: termodinamica statistica.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Il corso si propone di far acquisire allo studente i concetti di base per a) determinare la struttura elettronica dell'atomo di idrogeno (modello spinless e modello Dirac) confrontandola con il suo spettro atomico, atomi polielettronici e molecole biatomiche e b) conoscere i concetti base della termodinamica statistica.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Matematica, Fisica, Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio, Chimica Fisica I, Chimica Fisica II. Conoscere in maniera approfondita i concetti fondamentali della meccanica quantistica.</p>
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA ORGANICA III</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/06</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Aromaticità ed eteroaromaticità. Pirroli, Tiofeni, Furani, Ossazoli, Imidazoli, Tiazoli: sintesi classiche, reazioni di sostituzione elettrofila, chimica degli anioni coniugati. Piridine, Chinoline, Isochinoline, Indoli: sintesi classiche, reazioni di sostituzione elettrofila e sostituzione nucleofila, chimica degli anioni coniugati.</p> <p>Reazioni radicaliche: reazioni di alogenazione e addizione radicalica. Ossidazioni radicaliche.</p> <p>Amminoacidi: proprietà strutturali comuni. Proprietà acido-base: curva di titolazione e proprietà tampone. Punto isoelettrico. Peptidi e proteine: il legame peptidico e le sue caratteristiche. Le proteine: struttura covalente, struttura tridimensionale, strutture elicoidali, struttura terziaria e quaternaria, Denaturazione e ripiegamento delle proteine</p> <p>Nucleotidi e acidi nucleici: Le basi puriniche e pirimidiniche. I nucleosidi. I nucleotidi. La struttura a doppia elica del DNA</p> <p>Glicidi: Strutture e proprietà dei monosaccaridi, dei disaccaridi e degli omopolisaccaridi (cellulosa, amido, glicogeno). Eteropolisaccaridi (acido ialuronico, eparina). Legame glicosidico</p> <p>. Lipidi: struttura di acidi grassi, acilgliceroli, fosfolipidi.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Fornire al candidato gli elementi chimici necessari per acquisire conoscenze spendibili nel settore delle <i>scienze della vita</i> .
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Chimica Organica I
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE E LABORATORIO</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/01</b>
<b>Contenuti</b>	<p>La spettroscopia molecolare nell'ultravioletto e nel visibile. Spettroscopia atomica: assorbimento in fiamma e fornello di grafite, emissione atomica. Tecniche cromatografiche, parametri cromatografici, meccanismi di separazione, equazione di Van Deemter, miglioramento delle separazioni. Cromatografia liquida (fase normale, fase inversa e scambio ionico) e gascromatografia (GC). Tecniche ifenate (GC-MS e LC-MS). aspetti generali dell'analisi quantitativa. Analisi quantitativa in GC-MS e LC-MS: i metodi elettroanalitici: potenziometria. Introduzione alle tecniche a potenziale controllato (principi della voltammetria classica, polarografica, ciclica e stripping).</p> <p>TITOLAZIONI: ACIDO – BASE, DI PRECIPITAZIONE, DI OSSIDO – RIDUZIONE, DI COMPLESSAZIONE / Analisi Quantitativa Classica e Strumentale</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Conoscere i principi e la strumentazione delle tecniche elettroanalitiche. Conoscere i principi e la strumentazione delle tecniche spettroscopiche molecolari ed atomiche per l'esecuzione di analisi qualitative e quantitative. Classificare le diverse tecniche

	<p>separative ed i diversi meccanismi cromatografici. Conoscere i principi e la strumentazione per gascromatografia e per cromatografia liquida e le prestazioni dei diversi sistemi di rivelazione. Conoscere i principi di base e la strumentazione della cromatografia interfacciata con spettrometri di massa. Conoscere le prestazioni, in termini di sensibilità e selettività, delle tecniche strumentali. Conoscere i metodi di analisi quantitativa (metodo dello standard esterno, metodo dello standard interno, metodo delle aggiunte). Utilizzare le tecniche spettroscopiche di base e le tecniche cromatografiche di base per condurre analisi qualitative e quantitative.</p> <p>Lo studente dovrà essere in grado di discernere tra le diverse metodiche di analisi chimica quantitativa e di preparare una relazione tecnica sull'analisi effettuata.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Propedeuticità con Chimica generale ed inorganica e Laboratorio e Matematica I.</p> <p>CONOSCENZE DI BASE DELLA CHIMICA ANALITICA CLASSICA E DEI CALCOLI STECHIOMETRICI / Conoscenza dei principi su cui si basa la determinazione quantitativa tramite approccio classico e strumentale</p>
<b>CFU</b>	12

<b>Attività formativa</b>	<b>BIOCHIMICA</b>
<b>SSD</b>	<b>BIO/10</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Il corso impartisce le conoscenze di base della biochimica. Sono, infatti, descritte le classi principali di biomolecole mettendo in risalto la gerarchia strutturale nell'organizzazione molecolare delle cellule. Particolare enfasi è dato allo studio delle proteine fibrose e globulari e, principalmente, alla struttura ed all'attività catalitica e regolatoria degli enzimi ed al loro ruolo nel metabolismo cellulare e nella bioenergetica. Dopo aver introdotto i concetti chiave delle trasformazioni dell'energia e della materia vivente, sono infine descritte le principali vie del metabolismo intermedio (catabolismo ed anabolismo) e la loro regolazione coordinata.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali dal punto di vista biochimico e biologico indispensabili per una chiara comprensione sia della composizione che dei meccanismi basilari strutturali e funzionali dei viventi.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Conoscenze di Chimica generale e di Chimica organica.
<b>CFU</b>	6

**INSEGNAMENTI A SCELTA A FINE ORIENTATIVO :**

<b>Attività formativa</b>	<b>INGLESE II PER CHIMICA</b>
<b>SSD</b>	<b>L-LIN/12</b>
<b>Contenuti</b>	Il corso mira a sviluppare e perfezionare le competenze in inglese in

	<p>ambito accademico e professionale ed è progettato per il conseguimento di un livello B2-Lower (come definito nel Quadro Europeo di Riferimento delle Lingue) in tutti gli aspetti della comunicazione: parlato, scritto, ascolto, lettura. Le lezioni si svolgeranno primariamente in lingua inglese.</p> <p>Il corso approfondisce (al livello B2-Lower), le seguenti nozioni grammaticali nell'uso quotidiano ed accademico: word order and interrogatives; simple tenses (present, past, perfect and future); progressive tenses (present, past, perfect, future); present simple vs. present progressive; present perfect vs. past simple; modal auxiliaries (can, could, will, shall); degrees of obligation; adjectives (comparatives and superlatives) and adverbs; prepositions + phrasal verbs; quantifiers and derivatives of some/any; definite, indefinite articles; conjunctions; relative clauses; -ed and -ing adjectives; verb forms; passive voice; reported speech.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Il corso I fornirà allo studente una buona conoscenza di 'General English' a livello B2-Lower secondo il "Common European Framework of Reference" per le lingue. La formazione linguistica è finalizzata all'acquisizione di competenze linguistiche di base, intese come capacità di formulare e interpretare frasi grammaticalmente corrette, e di competenze pragmatiche atte a realizzare i bisogni comunicativi. Il corso si propone di mettere lo studente in condizione di padroneggiare la lingua in situazioni di comunicazione quotidiana ed accademica (orale/auditiva); di comprendere la lingua scritta in riferimento a temi di tipo generale ed accademici, avvalendosi di vari generi testuali brevi ma autentici di tipo narrativo, descrittivo e informativo; e di produrre brevi testi scritti su argomenti sia personali che accademici.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Inglese I
<b>CFU</b>	6

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA DEI SISTEMI BIOLOGICI</b>
<b>SSD</b>	<b>BIO/10</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Modulo di Elementi di Chimica Bioinorganica (3 CF, Lezioni, 24 ore) Elementi metallici, di transizione e non transizione, essenziali per la vita. Il DNA, sua struttura. Ioni metallici in medicina. Elementi di biocristallografia.</p> <p>Modulo di Struttura di Biomolecole (3 CF, Lezioni, 24 ore) Introduzione alla spettrometria di massa. Proteomica. Determinazione strutturale proteine. Tecniche di immagine mediante MALDI.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	<p>Acquisizione, da parte dello studente, di una buona conoscenza del ruolo svolto dagli ioni metallici nei sistemi biologici. Informazione su Struttura e Funzione di proteine; conoscenza delle metodologie di spettrometria di massa nella determinazione della sequenza di proteine e nelle metodologie di immagine mediante MALDI.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>Lo studente deve avere una buona conoscenza della chimica di base, organica e inorganica, e della chimica dei composti di coordinazione.</p>



CFU	6
-----	---

<b>Attività formativa</b>	<b>CHIMICA FISICA BIOLOGICA</b>
<b>SSD</b>	<b>CHIM/02</b>
<b>Contenuti</b>	<p>Nel corso di Chimica Fisica Biologica vengono studiati alcuni aspetti riguardanti l'interazione della radiazione elettromagnetica non ionizzante (NIR) con i sistemi biologici. In particolare, nella prima parte del corso, attraverso una trattazione classica, si analizzano i meccanismi di interazione dei campi elettromagnetici con la materia vivente. Vengono studiate le proprietà elettriche dei tessuti biologici e quindi la propagazione e l'assorbimento dei campi elettromagnetici in essi. Infine vengono valutati gli effetti dell'assorbimento di energia elettromagnetica e la risposta degli organismi viventi.</p> <p>Nella seconda parte del corso viene presentata un'applicazione dell'interazione onde RF-tessuti nella diagnostica per immagini. Dopo una introduzione dei principi chimico-fisici della risonanza magnetica nucleare (NMR) vengono illustrati i fondamenti dell'Imaging a Risonanza Magnetica: il gradiente di campo magnetico e la codifica in frequenza, il metodo di retroproiezione, l'eccitazione selettiva, le tecniche basate sulla doppia trasformata di Fourier, l'imaging multi slice, il contenuto di informazione delle immagini NMR, il contrasto tra i tessuti, le sequenze utilizzate per ottenere immagini pesate in T1, T2 e densità protonica, l'imaging funzionale.</p>
<b>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</b>	Alla fine del corso lo studente deve saper giustificare gli effetti delle onde elettromagnetiche sui sistemi biologici; deve inoltre avere una discreta conoscenza di almeno una tecnica di Imaging a Risonanza Magnetica.
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	Matematica di base, Fisica di base
<b>CFU</b>	6

#### 4. Link alle schede insegnamento per didattica erogata:

<http://www.unical.it/portale/didattica/offerta/catalogo/>

#### 5. Informazioni sul Corso di Laurea

##### 5.1 Ammissione al Corso di Laurea e verifica dell'adeguata preparazione in ingresso

Possono essere ammessi al Corso di Laurea in Chimica i diplomati degli istituti di istruzione secondaria superiore di durata quadriennale/quinquennale o quanti siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dal Consiglio di Dipartimento, fatti salvi gli accordi bilaterali in materia e le convenzioni internazionali.

Per l'ammissione al Corso di Laurea in Chimica si richiedono le seguenti conoscenze: una formazione preuniversitaria mirata in particolare al possesso di conoscenze scientifiche a livello scolastico e di capacità logico-deduttiva.

È previsto per l'accesso al corso un test di valutazione obbligatorio, non selettivo ai fini dell'iscrizione, che ha lo scopo di individuare eventuali carenze nelle discipline scientifiche.

Per l'anno accademico 2016/2017 il numero delle iscrizioni è previsto in 60 unità.

## **5.2 Passaggi dal vecchio al nuovo ordinamento**

Gli studenti già iscritti al Corso di Laurea in Chimica dei precedenti ordinamenti, che intendano passare al Corso di Laurea in Chimica previsto dal nuovo ordinamento didattico di cui al DM 270/04, devono presentare una formale richiesta al Consiglio di Dipartimento.

La domanda, intesa ad ottenere il passaggio dal Corso di Laurea in Chimica dei precedenti ordinamenti didattici al Corso di Laurea in Chimica previsto dal nuovo ordinamento didattico, deve essere compilata sul sito web <http://aoc.unical.it/didattica/Index.aspx> e presentata agli uffici del Settore Didattico del Dipartimento entro il 10 settembre.

## **5.3 Iscrizione ad anni successivi al primo di studenti già in possesso di un titolo di studio universitario**

Chiunque sia in possesso di un titolo di studio universitario può chiedere l'iscrizione a un anno successivo al primo del Corso di Laurea in Chimica ed il riconoscimento di tutta o di parte dell'attività formativa completata per l'acquisizione del titolo di studio posseduto.

La domanda deve essere compilata sul sito web <http://aoc.unical.it/didattica/Index.aspx> e presentata agli uffici del Settore Didattico del Dipartimento tra il 1° agosto e il 10 settembre.

La deliberazione da parte del Consiglio di Dipartimento si avrà entro la data di inizio del primo semestre del Corso di Laurea in Chimica.

Il Consiglio delibera circa l'accoglimento della domanda e, in caso positivo, determina l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto, individua gli insegnamenti e le attività formative riconoscibili ai fini della prosecuzione degli studi. Compete altresì al Consiglio la valutazione dell'adeguata preparazione iniziale.

## **5.4 Passaggi da altri Corsi di Laurea e trasferimenti da altri Atenei**

La valutazione delle domande di passaggio al Corso di Laurea in Chimica da altri corsi di studio all'interno dell'Ateneo, nonché i trasferimenti da altri Atenei, è di competenza del Consiglio di Dipartimento, che delibera in merito al riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti dallo studente ai fini della prosecuzione degli studi, sulla base della congruenza delle attività didattiche seguite con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea e della corrispondenza dei relativi carichi didattici, avendo verificato l'avvenuto accertamento del possesso dell'adeguata preparazione iniziale e la condizione dello studente.

La domanda intesa a ottenere il passaggio da Corsi di Studio dell'Università della Calabria o il nullaosta al trasferimento al Corso di Laurea in Chimica da altro Ateneo deve essere compilata sul sito web <http://aoc.unical.it/didattica/Index.aspx> e presentata agli uffici del Settore Didattico del Dipartimento cui intende iscriversi tra il 1° agosto e il 10 settembre.

## **5.5 Obblighi di frequenza**

La frequenza ai corsi è di norma obbligatoria. La frequenza a tutte le altre attività di laboratorio, o comunque esercitative è obbligatoria. Il mancato ottenimento delle presenze ritenute indispensabili comporta l'automatico obbligo alla ripetizione delle attività secondo modalità stabilite dal Consiglio di Dipartimento.

Il docente accerta la frequenza con modalità che debbono essere adeguatamente pubblicizzate dal docente stesso all'inizio del corso. La firma di frequenza deve essere necessariamente rilasciata o negata alla fine del corso; nel caso in cui la firma venga negata, ciò dovrà essere adeguatamente motivato in termini di accertata e documentata mancata frequenza in base alle modalità rese pubbliche dal docente stesso all'inizio del corso.

Per ottenere l'attestazione di frequenza di ogni singolo insegnamento è necessario aver frequentato almeno il 50% delle ore complessive di lezioni ed il 70% delle ore di laboratorio.

Lo studente ha comunque diritto, sempre che ne faccia richiesta all'inizio dei corsi, al rilascio da parte del docente di una dichiarazione attestante la sua presenza al corso.

## **5.6 Piani di studio**

All'atto dell'iscrizione a tutti gli studenti viene assegnato il piano di studio statutario del Corso di Laurea in Chimica.

Lo studente, in corso o fuori corso, può ogni anno chiedere di modificare il proprio piano di studi nel periodo temporale indicato dal Dipartimento; le modifiche possono interessare le attività formative a scelta dell'anno di corso cui lo studente è iscritto, quelle previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti i cui crediti non siano stati ancora acquisiti.

Lo studente opera liberamente la sua scelta tra i corsi erogati nell'Ateneo con congruità di crediti formativi e calendarizzazione e propone la sua scelta al Direttore del Dipartimento che ne verifica le congruità con il percorso formativo.

A fine orientativo, verrà comunque annualmente proposta dal Consiglio di Dipartimento una lista di corsi tra i quali lo studente può indicare le sue preferenze.

I piani di studio presentati vengono sottoposti all'approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento.

## **5.7 Procedure di valutazione ed esami**

I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto.

La verifica del profitto è obbligatoria per tutte le attività formative.

La verifica dell'apprendimento degli studenti viene effettuata mediante prove di esame le cui modalità saranno stabilite dai docenti. Ogni insegnamento singolo termina con una prova di valutazione per l'acquisizione dei crediti relativi espressa in trentesimi.

## **5.8 Riconoscimento dei periodi di studio effettuati all'estero**

Per gli studenti in mobilità Erasmus Traineeship iscritti al corso di studio in Chimica che prevede 10 CFU curriculari tra Prova Finale e Tirocinio, si assegnano 5 CFU per ogni mese trascorso presso l'Istituzione ospitante, fino a un massimo di 10 CFU per l'intero periodo di mobilità.

Il riconoscimento dei crediti acquisiti all'estero è valutato dal Consiglio di Dipartimento.

Al termine del periodo di permanenza all'estero, sulla base della documentazione e della certificazione fornita direttamente dall'Università ospitante, il Consiglio di Dipartimento delibera il riconoscimento delle frequenze, delle attività formative, con l'indicazione dei relativi settori scientifico-disciplinari, dei crediti e dell'esito dell'eventuale accertamento del profitto, in modo che siano direttamente riferibili ad attività formative previste nel piano di studio dello studente.

Nel caso di richiesta d'integrazione di esami sostenuti durante la mobilità Erasmus Studio, i CFU devono essere assegnati, a seguito di superamento dell'esame integrativo, per intero come CFU conseguiti in Erasmus.

## 5.9 Attività di tirocinio

I "Tirocini Curricolari" possono svolgersi presso Strutture Universitarie, oppure presso Enti pubblici o privati, Aziende, Studi professionali, Imprese e Industrie con cui l'Università della Calabria e/o il Dipartimento abbia stipulato apposita convenzione.

Il tirocinio è assegnato allo studente, che ne fa richiesta, dal Direttore del Dipartimento.

Per accedere alle attività di tirocinio, previste dal piano di studio, lo studente deve aver già acquisito almeno 126 crediti al momento della richiesta.

L'attività di tirocinio deve essere espletata, di norma, in almeno un mese.

I tirocini interni sono di norma effettuati all'interno dei laboratori di ricerca del Dipartimento di CTC e/o presso altre strutture dell'Ateneo adeguate per lo svolgimento di attività attinenti ai settori delle scienze chimiche.

## 5.10 Prova finale

La prova finale consiste nella stesura di un elaborato scritto o di una relazione tecnica sull'attività di tirocinio nonché nella sua presentazione, orale e multimediale, alla Commissione apposita, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione.

Per sostenere la prova finale prevista per il conseguimento del titolo di studio, lo studente deve aver acquisito tutti i crediti previsti dall'Ordinamento Didattico e dal suo piano di studi tranne quelli relativi alla prova finale stessa, ed essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari.

Ai fini del superamento della prova finale è necessario conseguire il punteggio minimo di sessantasei centodecimi. Il punteggio massimo è di centodieci centodecimi con eventuale attribuzione della lode.

## 5.11 Insegnamenti, articolazione in moduli e tipologia delle forme didattiche

Gli insegnamenti del Corso di Laurea in Chimica possono essere articolati in moduli, ciascuno corrispondente ad argomenti chiaramente individuabili attraverso il titolo del modulo stesso. Ogni modulo, oltre ad essere inquadrato in un settore disciplinare, corrisponde ad un ben preciso numero di CFU e può essere costituito da lezioni, esercitazioni in aula o esperienze di laboratorio. Ogni credito corrisponde a 8 ore di lezioni frontali e a 12 ore di esercitazioni o di esperienze in laboratorio.

Nell'ambito del passaggio tra il vecchio e il nuovo ordinamento, il riconoscimento dei crediti precedentemente acquisiti dallo studente sarà valutato individualmente dal Consiglio di Dipartimento.

## 6. Articolazione in moduli degli insegnamenti integrati.

<b>Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio</b> è costituito dai moduli di: - <i>Chimica generale ed Inorganica – 12 crediti</i> - <i>Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica – 3 crediti</i>
<b>Fisica</b> è costituito dai moduli di: - <i>Fisica Parte A – 6 crediti</i> - <i>Fisica Parte B – 6 crediti</i>
<b>Matematica</b>

<p>è costituito dai moduli di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Matematica Parte A – 6 crediti</i></li><li>- <i>Matematica Parte B – 6 crediti</i></li></ul>
<p><b>Chimica Organica II e Laboratorio</b></p> <p>è costituito dai moduli di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Chimica Organica II - 6 crediti</i></li><li>- <i>Laboratorio di Chimica Organica – 6 crediti</i></li></ul>
<p><b>Chimica Analitica e Laboratorio</b></p> <p>è costituito dai moduli di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Chimica Analitica – 6 crediti</i></li><li>- <i>Laboratorio di Chimica Analitica Qualitativa – 6 crediti</i></li></ul>
<p><b>Chimica Fisica III e Laboratorio</b></p> <p>è costituito dai moduli di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Chimica Fisica III – 6 crediti</i></li><li>- <i>Laboratorio di Chimica Fisica – 6 crediti</i></li></ul>
<p><b>Chimica Inorganica II e Laboratorio</b></p> <p>è costituito dai moduli di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Chimica Inorganica II – 6 crediti</i></li><li>- <i>Laboratorio di Chimica Inorganica – 6 crediti</i></li></ul>
<p><b>Chimica Analitica Strumentale e Laboratorio</b></p> <p>è costituito dai moduli di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Chimica Analitica Strumentale -6 crediti</i></li><li>- <i>Laboratorio di Chimica Analitica Quantitativa – 6 crediti</i></li></ul>

## 7. Propedeuticità

Di seguito è riportato lo schema delle propedeuticità previste per il Corso di Laurea in Chimica:

<b>Per sostenere l'esame di:</b>	<b>È necessario avere superato</b>
<b>Insegnamenti 2° anno</b>	
CHIMICA INORGANICA I	Chimica generale ed inorganica e Laboratorio
CHIMICA FISICA II	- Chimica generale ed inorganica e Laboratorio - Matematica; - Fisica; - Chimica Fisica I.
CHIMICA ORGANICA II E LABORATORIO	- Chimica Organica I - Chimica generale ed inorganica e Laboratorio
CHIMICA ANALITICA E LABORATORIO	Chimica generale ed inorganica e Laboratorio
CHIMICA FISICA III E LABORATORIO	- Chimica generale ed inorganica e Laboratorio - Matematica - Fisica - Chimica Fisica I
<b>Insegnamenti 3° anno</b>	
CHIMICA INORGANICA II E LABORATORIO	- Chimica generale ed inorganica e Laboratorio - Chimica Inorganica I - Determinazioni strutturali di molecole organiche
CHIMICA ORGANICA III	- Chimica Organica I
CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE E LABORATORIO	- Chimica generale ed inorganica e Laboratorio - Matematica
CHIMICA FISICA IV	- Chimica generale ed inorganica e Laboratorio - Matematica - Fisica - Chimica Fisica I

