

Università degli Studi di Napoli Federico II

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN CHIMICA DELLA CLASSE L-27* In vigore fino all'a.a. 2015/16

*

ARTICOLO 1

Definizioni

1. Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Facoltà, la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- b) per Regolamento sull'Autonomia didattica, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n. 509 come modificato e sostituito dal D.M. 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università ai sensi del DM del 23 ottobre 2004, n. 270;
- d) per Corso di Laurea, il Corso di Laurea in Chimica, come individuato dal successivo art. 2;
- e) per titolo di studio, la Laurea in Chimica, come individuata dal successivo art. 2;
- f) nonché tutte le altre definizioni di cui all'art. 1 del RDA.

ARTICOLO 2

Titolo e Corso di Laurea

1. Il presente Regolamento disciplina il Corso di Laurea in Chimica appartenente alla classe L- 27, “Scienze e Tecnologie Chimiche” di cui alla tabella allegata al RAD ed al relativo Ordinamento didattico, afferente alla Facoltà di scienze Matematiche, Fisiche e Naturali.
2. Gli obiettivi formativi qualificanti del Corso di Laurea sono quelli fissati nell'Ordinamento Didattico.
3. I requisiti di ammissione al Corso di studio, oltre quelli previsti dalle norme vigenti in materia, consistono nel posizionarsi utilmente in graduatoria in un concorso di ammissione secondo quanto disposto nell'art. 4 del presente Regolamento.
Altri requisiti formativi e culturali possono essere richiesti per l'accesso, secondo le normative prescritte dall'art. 10 del RDA e dall'art. 4 del presente Regolamento.
4. La Laurea si consegue al termine del Corso di Laurea e comporta l'acquisizione di 180 Crediti Formativi Universitari.

ARTICOLO 3

Struttura didattica

1. Il Corso di Studio, salvo quanto previsto dal comma 5 dell'art.5 del RDA, è retto dal Consiglio di Coordinamento dei Corsi di Studio in Chimica (qui di seguito denominato “Consiglio” o CCS) costituito secondo quanto previsto dallo Statuto, dal RDA e dal Regolamento didattico di Facoltà.
2. Il Consiglio è presieduto da un Presidente, eletto secondo quanto previsto dallo Statuto. Il Presidente ha la responsabilità del funzionamento del Consiglio, ne convoca le riunioni ordinarie e straordinarie.
3. Il Consiglio e il Presidente svolgono i compiti previsti dal RDA e dal Regolamento didattico di Facoltà.
4. All'interno del Consiglio è costituita una Giunta, i cui compiti sono quelli previsti dal Regolamento didattico di Facoltà.
5. La Giunta è presieduta dal Presidente del CCS.

ARTICOLO 4

Requisiti di ammissione al Corso di Laurea, attività formative propedeutiche e integrative

1. Per l'ammissione al Corso di Laurea, è richiesto allo studente il possesso di una preparazione iniziale indicata nell'Allegato A che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

* Versione modificata per introduzione numero programmato (approvata dal Consiglio del Corso di Studi in Chimica nella seduta del 29-3- 2012 e riapprovato nella seduta del 24-4-2013; Verbale n. 4 del 24/4/2013)

2. L'immatricolazione al corso di studio avviene secondo accesso programmato e prevede un test di ingresso obbligatorio in base al quale verrà stilata una graduatoria per l'ammissione.
3. Su proposta del CCS l'ammissione non è subordinata al raggiungimento di un punteggio minimo prestabilito, ma è vincolata al numero massimo dei posti disponibili, definito annualmente dal Consiglio di Facoltà su proposta del CCS e pubblicato nel Manifesto degli Studi. La programmazione verrà fatta sulla base della disponibilità di personale docente, di strutture didattiche (aule, laboratori) e di finanziamenti adeguati ad una didattica sostenibile.
4. La prova si svolge nel mese di Settembre e possono partecipare coloro i quali abbiamo fatto domanda di partecipazione entro i termini di scadenza del bando. Le modalità, i termini e l'elenco della documentazione da predisporre per la domanda di partecipazione, indicati annualmente nel Manifesto degli Studi, sono di norma disponibili nella pagina web dell'Ateneo (www.unina.it) e pubblicati ogni anno mediante il relativo bando di concorso.
5. Allo scopo di ovviare all'eventuale carenza di preparazione iniziale, il Consiglio può prevedere l'istituzione di attività formative propedeutiche o integrative.

ARTICOLO 5

Crediti formativi universitari, curricula, tipologia e articolazione degli insegnamenti

1. Il credito formativo universitario è definito nel RDA e nel RAD.
2. L'Allegato B1 che costituisce parte integrante del presente Regolamento, riporta in sintesi gli obiettivi formativi specifici indicati nell'Ordinamento, compreso un quadro delle conoscenze, competenze e abilità da acquisire, e definisce :
 - a) l'elenco degli insegnamenti del corso di laurea, con l'eventuale articolazione in moduli e i crediti ad essi assegnati, con l'indicazione della tipologia di attività e dei settori scientifico-disciplinari di riferimento e dell'ambito disciplinare;
 - b) le attività a scelta dello studente, i relativi CFU e le modalità di acquisizione e verifica;
 - c) le altre attività formative previste, i relativi CFU e le modalità di verifica dei risultati degli stages, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero;
 - d) i CFU assegnati per la preparazione della prova finale;
 - e) le modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere e i relativi CFU;
 - f) gli eventuali curricula offerti agli studenti.
3. Le schede che costituiscono l'allegato B2 definiscono per ciascun insegnamento e attività formativa:
 - a) il settore scientifico disciplinare, i contenuti e gli obiettivi formativi specifici, con particolare riferimento ai descrittori di Dublino, la tipologia della forma didattica, i crediti e le eventuali propedeuticità di ogni insegnamento e di ogni altra attività formativa.
 - b) Le modalità di verifica della preparazione ed il tipo di esame che consenta nei vari casi il conseguimento dei relativi crediti.
4. L'Allegato B1 al presente Regolamento è redatto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 22 del RDA. In particolare, esso può prevedere l'articolazione dell'offerta didattica in moduli di diversa durata, con attribuzione di diverso peso nell'assegnazione dei crediti formativi universitari corrispondenti.
5. Oltre ai corsi di insegnamenti ufficiali, di varia durata, che terminano con il superamento dei relativi esami, l'Allegato B1 al presente Regolamento può prevedere l'attivazione di corsi di sostegno, seminari, esercitazioni in laboratorio o in biblioteca, esercitazioni di pratica testuale, esercitazioni di pratica informatica e altre tipologie di insegnamento ritenute adeguate al conseguimento degli obiettivi formativi del Corso.
6. Nel caso di corsi d'insegnamento articolati in moduli, questi potranno essere affidati alla collaborazione di più Professori di ruolo e/o Ricercatori.

ARTICOLO 6

Manifesto degli studi e piani di studio

1. Al fine dell'approvazione da parte del Consiglio di Facoltà del Manifesto degli studi di Facoltà di cui all'art.9 del RDA, il CCS propone in particolare:
 - a) le alternative offerte e consigliate, per l'eventuale presentazione da parte dello studente di un proprio piano di studio;
 - b) le modalità di svolgimento di tutte le attività didattiche;
 - c) la data di inizio e di fine delle singole attività didattiche;
 - d) i criteri di assegnazione degli studenti a ciascuno degli eventuali corsi plurimi;
 - e) le disposizioni sugli eventuali obblighi di frequenza;
 - f) le scadenze connesse alle procedure per le prove finali
 - g) le modalità di copertura degli insegnamenti e di tutte le altre attività didattiche.

2. In occasione della predisposizione del Manifesto degli studi, il Consiglio deciderà se e quali *curricula* e/o percorsi formati consigliati attivare per il successivo anno accademico, in base a quanto riportato nell'Allegato B1.

3. I piani di studio individuali, contenenti la richiesta di approvazione di percorsi che si differenziano da quello indicato nell'Allegato B1, presentati alla Segreteria studenti entro i tempi fissati dal Senato Accademico, saranno vagliati, sulla base della congruità con gli obiettivi formativi specificati nell'Ordinamento didattico, da un'apposita Commissione deliberante nominata dal Consiglio e approvati, respinti o modificati. Per gli studenti in corso il Piano di Studio prevede le attività formative indicate dal Regolamento per i vari anni di corso integrate dagli insegnamenti scelti in maniera autonoma. Gli studenti non sono obbligati ad indicare questi insegnamenti all'atto dell'iscrizione al III anno.

ARTICOLO 7

Orientamento e tutorato

1. Le attività di orientamento e tutorato sono organizzate e regolamentate dal CCS, secondo quanto stabilito dal RDA.

ARTICOLO 8

Ulteriori iniziative didattiche dell'Università

1. In conformità al comma 8 dell'art. 2 del RDA, il CCS può proporre all'Università di organizzare iniziative didattiche di perfezionamento, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni e dei concorsi pubblici e per la formazione permanente, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola Superiore. Tali iniziative possono essere promosse attraverso convenzioni con Enti pubblici o privati che intendano commissionarle.

ARTICOLO 9

Trasferimenti, passaggi di Corso e di Facoltà, ammissione a prove singole

1. I trasferimenti, i passaggi e l'ammissione a prove singole sono regolamentati dall'art. 20 del RDA.

2. Gli studenti già immatricolati in anni accademici precedenti in un qualunque Ateneo italiano o straniero, esclusi gli studenti menzionati nel comma 3, o già in possesso di un titolo di laurea o di diploma universitario, per iscriversi al corso di studio a numero programmato dovranno comunque partecipare alla prova di ammissione, secondo quanto disposto dall'articolo 4 del presente regolamento, e ottenere una collocazione utile in graduatoria.

Il numero degli studenti che, dopo valutazione della carriera pregressa da parte del CCS, saranno iscritti ad anni successivi al primo, non entra nel computo del numero programmato definito per l'anno in corso.

3. Gli studenti iscritti entro la data di pubblicazione di questo Regolamento a corsi di Laurea triennale della classe L-21 del DM 509/1999 o della classe L-27 del D.M. 270/2004 della Facoltà di Scienze MMFFNN, dell'Università degli Studi di Napoli Federico II possono optare per o trasferirsi al corso di laurea triennale in Chimica, classe L-27, senza sostenere l'esame di ammissione e senza entrare nel computo del numero programmato, purché abbiano superato tutti gli esami del primo semestre del primo anno dei corsi di provenienza. Ogni altra situazione verrà esaminata caso per caso.

4. Per gli studenti delle classi L-21 del DM 509/1999 o L-27 del D.M. 270/2004 provenienti da altri Atenei, l'ammissione potrà essere subordinata al superamento del test di ammissione, previa valutazione, caso per caso, della carriera pregressa.

ARTICOLO 10

Esami di profitto

1. Le norme relative agli esami di profitto sono quelle contenute nell'art. 24 del RDA e nel Regolamento Didattico di Facoltà.

2. Nel caso di corsi plurimi i relativi esami vanno tenuti con le medesime modalità.

3. Nel caso di insegnamenti costituiti da più moduli didattici, l'esame finale è unico e la Commissione viene formata includendovi i docenti responsabili dei singoli moduli.

4. I crediti relativi alla conoscenza di una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano sono acquisiti attraverso una prova specifica la cui modalità verranno indicate nel manifesto annuale degli studi, ovvero attraverso certificazioni rilasciate da strutture competenti, riconosciute dall'Università.

5. Il Presidente del CCS definisce all'inizio dell'anno accademico le date degli esami curando che:

a) esse siano rese tempestivamente pubbliche nelle forme previste;

- b) non vi siano sovrapposizioni di esami, relativi ad insegnamenti inseriti nel medesimo anno di corso;
- c) sia previsto, ove necessario, un adeguato periodo di prenotazione;
- d) eventuali modifiche del calendario siano rese pubbliche tempestivamente e, in ogni caso, non prevedano anticipazioni.

ARTICOLO 11

Studenti a contratto

1. Il Consiglio determina, anno per anno, forme di contratto offerte agli studenti che chiedano di seguire gli studi in tempi più lunghi di quelli legali.

ARTICOLO 12

Doveri didattici dei Professori di ruolo e dei Ricercatori

1. I doveri didattici dei Professori di ruolo e dei Ricercatori sono quelli previsti dall'art. 26 del RDA e dal Regolamento Didattico di Facoltà. In particolare, contestualmente alla predisposizione del Manifesto degli studi, il Consiglio provvederà all'attribuzione dei compiti didattici, articolati secondo il calendario didattico nel corso dell'anno, ivi comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato. All'inizio di ogni corso o modulo il docente responsabile illustra agli studenti gli obiettivi formativi, i contenuti e le modalità di svolgimento dell'esame. Al termine delle lezioni e prima dell'inizio della sessione di esami il docente responsabile deposita il programma dettagliato degli argomenti trattati e provvede alla sua diffusione in rete.

ARTICOLO 13

Prove finali e conseguimento del titolo di studio

1. Il titolo di studio è conferito a seguito di prova finale. L'Allegato C al presente Regolamento disciplina:

- a) le caratteristiche e modalità della prova finale e della relativa attività formativa;
- b) le modalità della valutazione conclusiva, che deve tenere conto dell'intera carriera dello studente all'interno del Corso di Laurea, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari, della prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.

2. Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito il quantitativo di crediti universitari previsto dall'Allegato B1 al presente Regolamento, meno quelli previsti per la prova stessa.

3. Lo svolgimento delle prove finali è pubblico.

Allegato A (Requisiti d'ingresso e attività formative propedeutiche e integrative)

Le conoscenze richieste per il corso di laurea in Chimica comprendono i principi basilari delle Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, ed in particolare:

- 1) conoscenze di base di matematica, comprendenti i fondamenti del calcolo algebrico ed aritmetico, della trigonometria, della geometria analitica, delle funzioni elementari e dei logaritmi ;
- 2) conoscenze di base di fisica classica, con riferimento ai fondamenti della meccanica, dell'ottica e dell'elettromagnetismo;
- 3) conoscenze di base di chimica, con riferimento ai fondamenti della struttura e proprietà della materia e dei suoi stati di aggregazione, ed alle proprietà periodiche degli elementi;
- 4) conoscenze basilari ed utilizzo dei principali programmi informatici di larga diffusione;
- 5) conoscenze elementari della lingua inglese relativamente ai principi della traduzione e comprensione di testi scritti semplici.

Inoltre sono richieste le seguenti capacità:

- la capacità di interpretare il significato di un testo e di sintetizzarlo o di rielaborarlo in forma scritta ed orale;
- la capacità di risolvere un problema attraverso la corretta individuazione dei dati ed il loro utilizzo nella forma più efficace;
- la capacità di utilizzare le strutture logiche elementari (ad esempio, il significato di implicazione, equivalenza, negazione di una frase, ecc.) in un discorso scritto e orale,
- la capacità di valutare criticamente un dato o un'osservazione e di utilizzarli opportunamente nel loro contesto (es. saper cogliere una evidente incongruenza in una misura scientifica).

Per l'accesso al CdL in Chimica gli studenti dovranno sostenere un esame di ammissione a numero programmato il cui esito è vincolante ai fini dell'iscrizione.

Il Consiglio può organizzare (nell'ambito delle analoghe iniziative della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali) attività formative propedeutiche ed integrative volte a colmare eventuali lacune nelle conoscenze scientifiche di base che costituiscono un requisito essenziale per l'accesso al Corso di Laurea in Chimica.

Allegato B1

Sintesi degli obiettivi formativi specifici.

La laurea in Chimica mira alla preparazione di figure professionali versatili e dotate di solide conoscenze e competenze di base nei principali settori della chimica, e con una preparazione adeguata nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche. Tali figure di laureati potranno sia inserirsi direttamente nel mondo del lavoro che proseguire gli studi nel corso di laurea di secondo livello. Gli obiettivi formativi specifici sono pertanto relazionati agli aspetti sia teorici che sperimentali concernenti la determinazione strutturale, la sintesi, e l'analisi chimica, ognuno inquadrato nei vari contesti tematici e culturali che gli sono propri. Sono esclusi dagli obiettivi formativi specifici gli aspetti concernenti le varie discipline chimiche industriali o a carattere fortemente tecnologico-applicativo, scelta giustificata dall'esistenza del corso di Laurea in Chimica Industriale della stessa classe (L27). Viene di seguito fornito un quadro riassuntivo delle conoscenze e delle competenze e abilità da acquisire in termini di Descrittori di Dublino.

Descrittore di Dublino	Risultati di apprendimento attesi	Metodi di apprendimento	Metodi di verifica
Conoscenza e capacità di comprensione	Conoscenze e capacità di comprensione nello studio delle discipline chimiche e delle discipline matematiche, informatiche e fisiche. Comuni attrezzature di laboratorio, le norme di sicurezza, la nomenclatura chimica, le schede dei prodotti e le procedure di smaltimento dei prodotti	Corsi fondamentali nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche (chimica generale ed inorganica, chimica analitica, chimica fisica, chimica organica e biochimica) per circa 120 CFU complessivi, e durante lo svolgimento di tirocini pratici e della prova finale.	prove di esame individuale sia in forma scritta che orale.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione	Applicare conoscenze per: impostare e risolvere in maniera corretta problemi chimici;	esercitazioni numeriche e pratiche associate principalmente ai corsi di	La verifica sarà effettuata durante le esercitazioni di

	<p>montaggio di semplici apparecchiature per reazioni chimiche o per la separazione e purificazione di sostanze chimiche. Utilizzare tecniche e strumentazioni semplici.</p> <p>Determinazione di relazioni proprietà-struttura.</p>	<p>laboratorio di chimica inorganica, chimica organica, chimica analitica, chimica fisica e biochimica.</p>	<p>laboratorio e nel corso delle prove di esame associate agli insegnamenti a carattere pratico-sperimentale e consistenti nella risoluzione di problemi.</p>
Autonomia di giudizio	<p>Capacità di interpretare, elaborare autonomamente ed analizzare criticamente i dati scientifici, valutando l'accuratezza delle misure, la linearità delle risposte strumentali, la sensibilità e selettività delle tecniche utilizzate.</p>	<p>Corsi di laboratorio ed esercitazioni pratiche dove verrà valutata l'effettiva capacità dello studente di pervenire alla soluzione di un problema in maniera autonoma, giustificando le scelte operative e valutando i risultati.</p>	<p>Prove di esame dove verrà valutata la effettiva consapevolezza da parte dello studente dei criteri operativi e della congruenza dei risultati sperimentali</p>
Abilità comunicative	<p>Competenze informatiche e degli strumenti per la gestione dell'informazione scientifica e per l'elaborazione dei dati, per ricerche bibliografiche.</p> <p>Conoscenza in forma scritta e orale della lingua inglese.</p> <p>Proprietà di linguaggio e rigore terminologico.</p>	<p>elaborazione e presentazione delle relazioni di laboratorio e dei tirocini, e nella discussione della prova finale</p>	<p>Esami, prova finale.</p>
Capacità di apprendimento	<p>Aggiornare costantemente le proprie conoscenze. Leggere e comprendere articoli scientifici in vari campi delle discipline chimiche, anche non approfonditi durante il percorso formativo. Sufficiente conoscenza di temi d'avanguardia in campo chimico. Capacità di apprendere attraverso testi e articoli scientifici in lingua inglese</p>	<p>L'acquisizione di tali capacità sarà possibile durante l'intero percorso formativo ed in particolare nei corsi di lingua inglese, e durante la preparazione dell'elaborato finale che verterà su di una specifica problematica di ricerca.</p>	<p>Singole prove di esame e soprattutto prova finale.</p>

Articolazione degli insegnamenti

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA

I ANNO							
INSEGNAMENTO	CFU	moduli	CFU/ modulo	Ambito disciplinare	s.s.d.	tipologia	modalità svolgimento
Chimica Generale ed Inorganica I	8			Discipline Chimiche	CHIM/03	Base	LF,ES
Lab. Chimica Generale ed Inorganica I	6			Discipline Chimiche	CHIM/03	Base	LF, ES, LAB
Matematica I	8			Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	MAT/05	Base	LF,ES
Lingua Straniera (Inglese)	6					Prova finale	LF
Fisica Generale I	8			Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01	Base	LF,ES
Chimica Analitica I	8			Discipline Chimiche	CHIM/01	Base	LF,ES
Laboratorio di Chimica Analitica	6			Discipline Chimiche	CHIM/01	Base	LF, ES, LAB
Matematica II	8			Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	MAT/05	Base	LF,ES
TOTALE I ANNO	58						

II ANNO							
INSEGNAMENTO	CFU	moduli	CFU/ modulo	Ambito disciplinare	s.s.d.	tipologia	modalità svolgimento
Chimica Generale ed Inorganica II	8			Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/03	Caratt	LF, ES, LAB
Chimica Fisica I	11	a	5	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	Caratt.	LF,ES,LAB
		b	6	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	Caratt	LF, ES,LAB
Chimica Organica I	11	a	6	Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06	Caratt	LF, ES
		b	5	Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06	Caratt	LF, ES, LAB
Fisica Generale II e Laboratorio	11	a	6		FIS/02	Affini	LF,ES
		b	5	Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01	Base	LF,ES, LAB
Chimica Fisica II	11	a	6	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	Caratt	LF,ES, LAB

		b	5	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	Caratt	LF, ES, LAB
Chimica Organica II	11	a	6	Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06	Caratt	LF, ES
		b	5	Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06	Caratt	LF, ES, LAB
TOTALE II ANNO	63						

III ANNO							
INSEGNAMENTO	CFU	moduli	CFU/ modulo	Ambito disciplinare	s.s.d.	tipologia	modalità svolgimento
Chimica Biologica	8			Discipline chimiche organiche e biochimiche	BIO/10	Caratt	LF
Chimica Analitica II	8			Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01	Caratt	LF, ES, LAB
Insegnamento di discipline affini o integrative	6				CHIM/04	Affini	
Attività a libera scelta	12					Libera scelta	
Laboratorio di Calcolo per Chimica	6				MAT/08	Affini	LF, ES, LAB
Tirocini ed altre attività di orientamento	4					Altre attività	
Attività relative alla prova finale	12					Prova finale	
Abilità informatiche e telematiche per la prova finale	3					Altre attività	
TOTALE III ANNO	59						

I 6 CFU individuabili, nella Tabella B1, dalla dizione “insegnamento di discipline affini o integrative” potranno essere conseguiti attraverso il superamento di un esame di profitto scelto tra i due qui di seguito indicati (purché regolarmente attivati):

Chimica Macromolecolare (CHIM/04)
Prodotti e Processi della Chimica Industriale (CHIM/04).

I 12 CFU individuabili, nella Tabella B1, dalla dizione “attività a libera scelta” potranno essere conseguiti attraverso il superamento di esami di profitto relativi ad insegnamenti liberamente scelti tra tutti quelli attivati presso l’Università di Napoli Federico II, purché regolarmente attivati e congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Chimica. Di anno in anno il Consiglio dei Corsi di Studio in Chimica riporterà un elenco di corsi (tutti da 6 CFU) consigliati agli studenti interessati ad approfondire tematiche attinenti a discipline chimiche.

I 6 CFU individuabili, nella Tabella B1, dalla dizione “Lingua Straniera (Inglese)” sono rivolti all’acquisizione dei fondamenti del lessico scientifico, e potranno essere conseguiti attraverso la frequenza di corsi appositamente organizzati dall’Ateneo o dalla Facoltà ed il superamento di esame con votazione di merito con una commissione composta da docenti del Consiglio.

L’acquisizione dei 4 CFU indicati, nella Tabella B1, con la dizione “Tirocini ed altre attività di orientamento” verrà deliberata dal Consiglio, dalla Giunta o da apposita Commissione del Consiglio stesso a seguito di richiesta esplicita da parte dello studente, da effettuarsi in tempi predeterminati, corredata da idonea certificazione, attestante il superamento di tirocinio professionale, rilasciata da enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti. In mancanza, i suddetti crediti potranno essere conseguiti attraverso la scelta di

attività formative concernenti tecniche strumentali, anche attinenti la prova finale, organizzate dalle strutture dell'Ateneo e approvate dal Consiglio di corso di studi. La verifica dei risultati degli stages, dei tirocini nonché di eventuali periodi di studio all'estero avverrà attraverso valutazione da parte di una apposita commissione di una relazione elaborata dallo studente sotto la guida di un tutore al completamento delle attività stesse.

L'acquisizione dei 3 CFU indicati, nella Tabella B1, con la dizione "Abilità informatiche e telematiche per la prova finale" verrà proposta dal tutore al completamento delle attività di ricerca bibliografica, di acquisizione ed elaborazione di dati con strumenti informatici, e di preparazione dell'elaborato scritto connesso con la Prova Finale.

Allegato B2.

Insegnamento: Matematica I

Modulo: I	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: MAT/05	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni	Tipologia attività formativa: base
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso si propone di fornire un primo approccio al linguaggio e al ragionamento matematico nonché le conoscenze di base propedeutiche allo studio delle altre discipline. Questi obiettivi vengono perseguiti facendo uso di un linguaggio semplice e rigoroso, spesso ricorrendo ad esempi e modelli che traducono matematicamente situazioni concrete, anche mutate dall'esperienza quotidiana	
Contenuti o programma sintetico: Funzioni elementari (funzione lineare, potenza, valore assoluto, ecc.) e relative equazioni e disequazioni; limiti di successioni e di funzioni; calcolo differenziale ed integrale; elementi di algebra lineare; introduzione al calcolo vettoriale	
Propedeuticità:	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: prova scritta, esame orale	

Insegnamento: Matematica II

Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: MAT/05	CFU: 8
Metodi didattici: Lezioni frontali. Esercitazioni.	Tipologia attività formativa: base.
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino Il corso mira a fornire le conoscenze di base del calcolo differenziale ed integrale in più variabili reali, i metodi risolutivi delle principali equazioni differenziali e infine fornisce cenni di geometria differenziale sulle curve e superfici. Di tutti questi argomenti si cura anche l'aspetto applicativo.	
Contenuti o programma sintetico: Funzioni di più variabili reali numeriche e vettoriali. Limiti e continuità. Derivate parziali e differenziale totale. Studio degli estremi di una funzione. Polinomi e serie di Taylor. Studio dell'approssimazione di una funzione. Integrali multipli. Formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici. Integrali di linea e di superficie. Forme differenziali. Formule di Gauss e teorema della divergenza. Equazioni differenziali e problema di Cauchy. Risoluzione delle principali equazioni differenziali.	
Propedeuticità: Matematica I	
Prerequisiti: calcolo differenziale in una sola variabile.	
Modalità di verifica dell'apprendimento: valutazione degli elaborati, colloquio finale.	

Insegnamento: Fisica Generale I

Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01	CFU: 8
Metodi didattici: Lezioni frontali, Laboratorio, Esercitazioni numeriche	Tipologia attività formativa: base
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino Il corso ha come obiettivo di fornire una solida preparazione di base sulla Meccanica, che permetta di affrontare agevolmente lo studio degli altri settori della fisica classica (elettromagnetismo, termodinamica e ottica) e della fisica moderna con le sue numerose applicazioni di cui la chimica si avvale. Ci si propone di rendere lo studente familiare con il metodo scientifico di indagine ed, in particolare, con la costruzione di modelli e la loro verifica mediante misure sperimentali ed analisi dei risultati. Lo studente dovrà inoltre acquisire la capacità di applicare le leggi della meccanica per risolvere problemi sul punto materiale, sistemi di molte particelle e sul moto del corpo rigido vincolato.	

Contenuti o programma sintetico: Algebra vettoriale. Leggi di Newton. Sistemi di riferimento non inerziali. Sistemi di punti materiali. Lavoro ed energia. Dinamica e statica di un corpo rigido. Conservazione dell'energia, dell'impulso e del momento angolare. Forza gravitazionale. Dinamica dei fluidi. Oscillatore libero e smorzato da una forza viscosa. Onde in una corda. Equazione delle onde. Introduzione alla sperimentazione fisica. Apparato di misura. Risultato di una misura. Rappresentazione grafica dei risultati.
Propedeuticità: Matematica I.
Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame scritto ed orale.

Insegnamento: Fisica Generale II e Laboratorio

Modulo: A	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/02	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: affini o integrative
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino Acquisizione di una conoscenza critica dei principi dell'elettrodinamica classica; oltre a fornire informazioni sui fenomeni e sulle principali applicazioni pratiche, l'enfasi viene posta sulla struttura logica del sistema di idee che sono alla base dell'attuale comprensione dei processi elettromagnetici. In questo spirito l'ottica viene trattata come un capitolo dell'elettromagnetismo.	
Contenuti o programma sintetico: Carica elettrica e campo elettrico. Potenziale elettrostatico. Campo elettrico nelle materia. Principio di Relatività e velocità finita di propagazione degli effetti. Correnti elettriche stazionarie e conduzione nei mezzi materiali. Interazione magnetica e leggi del campo magnetico stazionario. Moto di cariche in campo elettromagnetico. Campi magnetici nella materia. Leggi generali dell'elettromagnetismo: equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche. Propagazione nei mezzi materiali. Coerenza e interferenza. Diffrazione.	
Propedeuticità: Matematica II, Fisica Generale I	
Prerequisiti: Algebra, geometria e fondamenti di Analisi matematica. Meccanica classica fondamenti di meccanica statistica.	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Modulo: B	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01	CFU: 5
Metodi didattici: Laboratorio, Lezioni frontali	Tipologia attività formativa: base
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino Il corso ha come obiettivo di fornire una solida preparazione di base sul metodo sperimentale. Ci si propone di rendere lo studente familiare con il metodo scientifico di indagine ed, in particolare, con la costruzione di modelli e la loro verifica. Lo studente dovrà inoltre acquisire la capacità di progettare una misura e di effettuarla tenendo conto dei vincoli sperimentali.	
Contenuti o programma sintetico: metodo sperimentale, definizioni operative, sistemi di unità di misura. Rappresentazione dei dati sperimentali. Caratteristiche di uno strumento di misura. Errori casuali. Errori sistematici. Propagazione degli errori massimi e statistici. Grafici lineari e logaritmici. Regressione lineare. Cenni di teoria della probabilità. Definizione del χ^2 Il test del chi quadro applicato alla regressione lineare. Misure di laboratorio.	
Propedeuticità: vedi modulo A	
Prerequisiti: vedi modulo A	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi modulo A. Presentazione e discussione delle relazioni	

Insegnamento: Chimica Generale ed Inorganica I

Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/03	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali, Esercitazioni numeriche,	Tipologia attività formativa: base

Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino: Il corso, rivolto a studenti del primo anno, si propone di fornire conoscenze di base di Chimica Generale ed elementi di Chimica Inorganica, e di sviluppare, almeno ad un primo livello, quelle capacità di osservazione critica e di analisi del fenomeno scientifico che sono necessarie per la compiuta formazione del Chimico
Contenuti o programma sintetico: Lo sviluppo storico della Chimica come Scienza. Interazioni tra materia e radiazione. Atomi, molecole, ioni e Meccanica Quantistica. Stechiometria. Stati di aggregazione e transizioni di fase. Soluzioni. Termodinamica e cinetica chimica. Sistemi chimici in equilibrio. Equilibri in soluzioni acquose. Elettrochimica. Elementi di chimica nucleare. Decadimento radioattivo. Fissione e fusione nucleare. Relazioni tra proprietà degli elementi e posizione nella Tavola Periodica. Proprietà chimiche degli elementi più importanti e dei loro principali composti.
Propedeuticità:
Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: valutazione di elaborati durante il corso; prova scritta e colloquio finale. Le prove finali di accertamento del profitto vengono eseguite congiuntamente a quelle relative all'insegnamento di Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica I.

Insegnamento: Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica I

Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/03	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali, Esercitazioni numeriche, laboratorio	Tipologia attività formativa: base
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino: Acquisizione dei concetti di errore di misura e di cifre significative, padronanza nella risoluzione di problemi di stechiometria, preparazione e discussione delle attività di laboratorio. Avvicinamento alla metodologia sperimentale, verifica sperimentale di principi introdotti teoricamente, acquisizione di capacità operative, in sicurezza, in ambienti di laboratorio	
Contenuti o programma sintetico: Unità di misura, cifre significative, errore. Calcoli stechiometrici fondamentali. Reazioni chimiche e bilanciamento. Calcoli stechiometrici coinvolgenti gas, liquidi e soluzioni. Equilibrio chimico, pH e chimica acido/base. Elettrochimica. Esperienze pratiche di laboratorio riguardanti la chimica di alcuni metalli, l'equilibrio chimico e la titolazione.	
Propedeuticità:	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: valutazione di elaborati durante il corso; prova scritta e colloquio finale. Le prove finali di accertamento del profitto vengono eseguite congiuntamente a quelle relative all'insegnamento di Chimica Generale ed Inorganica I.	

Insegnamento: Chimica Generale ed Inorganica II

Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/03	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali, Esercitazioni numeriche, Esercitazioni di laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino: L'insegnamento di Chimica Generale e Inorganica II si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi: a) fornire agli studenti una preparazione di base nella classificazione, proprietà chimiche e reattività degli elementi del sistema periodico e dei loro composti; b) fornire agli studenti gli elementi di base nella chimica di coordinazione con particolare riguardo agli elementi di transizione. Il corso si propone, inoltre, di introdurre gli studenti, in modo semplice ma –per quanto possibile- rigoroso, attraverso una serie di esercitazioni di laboratorio precedute da brevi introduzioni teorico-pratiche a carattere monografico, alle principali tecniche di sintesi e di caratterizzazione chimico-fisica e strutturale di composti inorganici e di coordinazione.	
Contenuti o programma sintetico: Gli elementi principali della Tavola Periodica: reattività, preparazione, proprietà chimiche di idruri, ossidi e alogenuri. Proprietà dei metalli di transizione e chimica di coordinazione. Descrizione delle principali tecniche spettroscopiche in chimica inorganica. Strutture di metalli e solidi ionici. Teorie del legame di coordinazione. Reazioni tipiche. Catalisi mediata da metalli di transizione. Esercitazioni di laboratorio riguardanti sintesi e caratterizzazione di composti inorganici.	
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I, Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica I	
Prerequisiti:	

Modalità di verifica dell'apprendimento: valutazione di elaborati durante il corso; prova scritta e colloquio finale.

Insegnamento: Chimica Analitica I

Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/01	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni numeriche	Tipologia attività formativa: Base
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso mira a fornire le conoscenze sui metodi classici della Chimica Analitica (analisi volumetrica, gravimetrica) per la definizione qualitativa e quantitativa delle specie presenti in un campione. Lo studio di reazioni acido-base, complessazione, precipitazione, redox, affrontato mediante metodi sia grafici che numerici, intende stimolare, nello studente, la capacità di fare previsioni in modo critico e autonomo sul tipo e sul numero di equilibri chimici che possono instaurarsi in una soluzione.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: I metodi classici della Chimica Analitica per la definizione qualitativa e quantitativa delle specie presenti in un campione. Metodi grafici e numerici applicati allo studio dell'equilibrio chimico. Studio delle reazioni acido-base, complessazione, precipitazione, redox.</p>	
Propedeuticità:	
Prerequisiti:	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: Prove scritte intercorso e colloquio finale. Le prove finali di accertamento del profitto vengono eseguite congiuntamente a quelle relative all'insegnamento di Laboratorio di Chimica Analitica.</p>	

Insegnamento: Laboratorio di Chimica Analitica

Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/01	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio	Tipologia attività formativa: Base
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso intende fornire le conoscenze per l'esecuzione in laboratorio delle operazioni basilari in analisi chimica qualitativa e quantitativa (reazioni acido-base, complessazione, precipitazione, redox). Sono considerate parti integranti del corso: l'acquisizione della manualità necessaria per l'esecuzione delle operazioni e manipolazioni della chimica analitica, la valutazione critica dei dati sperimentali, dell'errore casuale e sistematico; inquadramento di ciascuna esercitazione in un contesto chimico appropriato; lo sviluppo degli aspetti chimici, qualitativi e quantitativi di ciascuna esercitazione.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Il corso consta di esercitazioni pratiche di laboratorio che dimostrano l'uso analitico delle reazioni Acido-Base, Redox, di Formazione di Complessi e di Precipitazione.</p>	
Propedeuticità:	
Prerequisiti:	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: Le prove finali di accertamento del profitto vengono eseguite congiuntamente a quelle relative all'insegnamento di Chimica Analitica I.</p>	

Insegnamento: Chimica Analitica II

Modulo: Unico	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/01	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso intende fornire le conoscenze dei principi e delle applicazioni di tecniche strumentali di analisi (metodi elettrochimici, metodi ottici e metodi cromatografici) e la loro applicazione nella definizione qualitativa e quantitativa delle specie presenti in un campione. Sono considerate parti integranti del corso: la valutazione critica dei dati sperimentali, dell'errore casuale e sistematico; inquadramento di ciascuna esercitazione in un contesto chimico appropriato; lo sviluppo degli aspetti chimici, qualitativi e quantitativi di ciascun esperimento.</p>	

Contenuti o programma sintetico: Potenziometria. Voltammetria. Coulombometria. Spettroscopia di Assorbimento Atomico e Molecolare. Spettroscopia di Emissione Atomica e Molecolare. Metodi di separazione tra fasi. Cromatografia. Esercitazioni pratiche di:Potenziometria, Amperometria, Polarografia, Spettroscopia di Assorbimento Atomica e Molecolare, Gas-Cromatografia, Cromatografia liquida.
Propedeuticità: Chimica Analitica I
Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: Valutazione delle relazioni sulle esercitazioni di laboratorio e colloquio finale.

Insegnamento: Chimica Organica I

Modulo: A	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali , esercitazioni	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni relative alla conoscenza delle classi di composti organici evidenziando la relazione tra la struttura e la reattività.	
Contenuti o programma sintetico: Principi basilari di chimica applicata ai composti organici (acido-base; aromaticità; orbitali molecolari, termodinamica e meccanismi) Stereochimica (stereoisomeri, conformeri). Struttura e proprietà delle principali classi di composti organici : idrocarburi, alogenuri alchilici, alcoli, eteri ed epossidi, composti carbonilici, composti carbossilici e derivati, ammine. Preparazione e reattività di: idrocarburi alifatici ed aromatici, alcoli, eteri ed epossidi, alogenuri alchilici	
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	
Modulo: B	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06	CFU: 5
Metodi didattici: lezioni frontali , esercitazioni, laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il corso intende integrare il percorso formativo dell'insegnamento di Chimica Organica I modulo a, fornendo con esercitazioni pratiche la conoscenza sulle tecniche per la purificazione e separazione di composti organici	
Contenuti o programma sintetico: metodi di purificazione e separazione dei composti organici: cristallizzazione, distillazione, cromatografia, estrazione con solventi. Polarimetria, separazione di una miscela racemica	
Propedeuticità: vedi Modulo A	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi Modulo A	

Insegnamento: Chimica Organica II

Modulo: A	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: Caratterizzante

<p>Obiettivi formativi Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni riguardanti la relazione struttura-reattività dei gruppi funzionali ed i principali concetti sulla reattività mediante l'applicazione della teoria della perturbazione e la teoria degli orbitali di frontiera. In particolare verranno date le nozioni riguardanti la reattività dei composti carbonilici, carbossilici, ammine, carbonili insaturi. Inoltre verranno studiate le principali classi di sostanze naturali con particolare riferimento ai lipidi, carboidrati, amminoacidi e proteine, eterocicli e nucleosidi.</p>
<p>Contenuti o programma sintetico: Cenni di stereochimica – Differenza tra vari tipi di formulazione - Reattività. Teoria perturbazionale - Teoria orbitali di frontiera (FO) – Reattività dei composti carbonilici (Aldeidi e Chetoni) - Principi di sintesi -Analisi retrosintetica - Prochiralità del gruppo carbonile - Cenni sulla sintesi asimmetrica – Reattività delle ammine - Sali di diaconio – Reattività degli acidi carbossilici - Derivati degli Acidi Carbossilici – Lipidi: Steroidi – Grassi – Olii - Saponi e detergenti - Enolati e Carbanioni – Nucleofili ed elettrofili Hard e Soft - Reattività degli enolati - Controllo cinetico e termodinamico – Struttura e reattività delle enammine – Struttura e reattività dei composti carbonilici insaturi – Struttura e reattività di carboidrati – Amminoacidi - Proteine – Eterociclici – Nucleosidi.</p>
<p>Propedeuticità: Chimica Organica I</p>
<p>Prerequisiti:</p>
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale</p>

<p>Modulo: B</p>	
<p>Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM 06</p>	<p>CFU: 5</p>
<p>Metodi didattici: lezioni frontali, laboratorio, esercitazioni numeriche.</p>	<p>Tipologia attività formativa: caratterizzante</p>
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il corso mira a fornire le basi delle tecniche spettroscopiche mostrandone l'applicazione alla caratterizzazione strutturale delle molecole organiche. Inoltre intende approfondire gli aspetti sperimentali delle reazioni organiche.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Introduzione alla spettrometria di massa, alla risonanza magnetica nucleare (NMR del protone e del carbonio), alla spettroscopia infrarossa e ultravioletta e nel visibile. La determinazione della struttura di molecole organiche semplici attraverso l'analisi combinata di spettri di risonanza magnetica nucleare (NMR), infrarosso (IR), UV-visibile e di massa (MS). Trasformazione di gruppi funzionali e sintesi di molecole organiche. Questo obiettivo lo si realizzerà attraverso la preparazione di alcuni prodotti organici mediante esperienze di laboratorio.</p>	
<p>Propedeuticità: vedi modulo A.</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi modulo A.</p>	

Insegnamento: Chimica Fisica I

<p>Modulo: A</p>	<p>Ambito disciplinare:</p>
<p>Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02</p>	<p>CFU: 5</p>
<p>Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni numeriche, laboratorio.</p>	<p>Tipologia attività formativa: caratterizzante</p>
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Obiettivo del corso è di abituare gli studenti ad usare approcci e modelli della chimica-fisica per lo studio di problemi chimici. In particolare, nel caso dei gas, verrà discusso come l'integrazione dell'approccio fenomenologico-macroscopico con quello microscopico, molecolare, possa spiegare molti fenomeni in modo quantitativo. La termodinamica, nelle sue applicazioni a problematiche chimiche, sarà utilizzata principalmente per studiare la posizione dell'equilibrio chimico, la direzione della trasformazione chimica, e le variazioni di energia associate. Il corso si propone, inoltre, di stimolare nello studente la capacità di risolvere esercizi numerici, valutando i risultati, e di interpretare, elaborare ed analizzare criticamente dati scientifici raccolti in esercitazioni di laboratorio. Insegna, infine, ad applicare le conoscenze acquisite per lo studio di problemi in molti altri campi della chimica.</p>	

Contenuti o programma sintetico: Il corso prevede l'introduzione alle leggi dei gas basate su osservazioni sperimentali, e lo studio delle deviazioni dal comportamento del modello gas ideale: correzioni di van der Waals e di altri alla legge di stato dei gas ed espansioni viriali. Il comportamento dei gas sarà visto anche in termini della dinamica del moto molecolare e quindi saranno trattate la teoria cinetica del gas ideale, la ripartizione dell'energia, la distribuzione di velocità e popolazioni e i fenomeni di trasporto. La termodinamica di equilibrio verterà sui seguenti argomenti. Primo principio (lavoro, calore, energia); energia interna, entalpia, capacità termiche. La termochimica. Il secondo principio. Entropia, significato statistico. Il terzo principio della termodinamica. Entropia residua. Energia di Gibbs e di Helmholtz e loro applicazioni. Potenziale chimico ed equilibrio chimico nei sistemi gassosi. Esercitazioni numeriche e di laboratorio.
Propedeuticità: Chimica generale ed inorganica I
Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame scritto e orale. Relazioni sulle esercitazioni di laboratorio.

Modulo: B	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare:	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni numeriche, laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Questo modulo propone una trattazione delle proprietà termodinamiche di sistemi ad un componente o in miscela, con particolare riferimento alle fasi condensate. Nella seconda parte introduce i principi dell'elettrochimica e della cinetica chimica. Il corso si propone, inoltre, di stimolare la capacità di risolvere esercizi numerici, affinché lo studente familiarizzi con l'ordine di grandezza delle quantità chimico-fisiche introdotte e, parallelamente, di consentire l'elaborazione dei dati sperimentali, ottenuti in esercitazioni pratiche, connesse agli argomenti trattati.	
Contenuti o programma sintetico: Equilibri di fase. Proprietà di soluzioni ideali e reali. Attività, grandezze parziali molari. Soluzioni di elettroliti: conducibilità molare, legge di Kohlraush, misure di conducibilità, attività ionica media, legge di Debye-Hückel. Pile elettrochimiche reversibili. Celle elettrochimiche. Termodinamica delle celle elettrochimiche. Cinetica chimica: leggi cinetiche e costanti cinetiche, molecolarità di una reazione, reazioni elementari, reazioni più complesse (reazioni che tendono all'equilibrio, reazioni consecutive e reazioni a catena). Approssimazione dello stato stazionario. Dipendenza della velocità di reazione dalla temperatura. Superfici di energia potenziale. Le teorie della velocità di reazione. Le reazioni in soluzione. Le reazioni oscillanti.	
Propedeuticità: vedi modulo A	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi Modulo A	

Insegnamento: Chimica Fisica II

Modulo: A	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni, laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino. Il modulo ha come obiettivo formativo una introduzione alla chimica quantistica e ai modelli base del legame chimico e della trattazione della struttura elettronica delle molecole.	
Contenuti o programma sintetico: Partendo dagli sviluppi storici, le lezioni affrontano il problema del dualismo onda-particella e la descrizione mediante la meccanica ondulatoria di alcuni sistemi semplici (particella nella scatola, oscillatore armonico, rotore rigido, atomo di idrogeno). Il corso prosegue con la trattazione della struttura atomica e le applicazioni al legame chimico, includendo le proprietà di simmetria, la teoria del legame di valenza e dell'orbitale molecolare. I concetti illustrati vengono applicati nelle esercitazioni di laboratorio..	
Propedeuticità: Chimica Fisica I, Fisica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Modulo: B	<i>Ambito disciplinare:</i>
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU: 5
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni, laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il modulo intende fornire le base teoriche dell'interpretazione dei parametri molecolari, della loro misura e del loro utilizzo per il calcolo delle funzioni termodinamiche di molecole semplici.	
Contenuti o programma sintetico: Il modulo introdurrà gli aspetti comuni, classici e quantistici, dei fenomeni che si verificano per interazione della materia con la radiazione elettromagnetica, con approfondimenti più specifici relativi ad alcune spettroscopie. Successivamente verrà presentata la trattazione microscopica di insiemi termodinamici e funzioni di ripartizione, dei gradi di libertà atomici e molecolari, dell'equilibrio chimico, di proprietà termodinamiche quali entropia, entalpia ed energia libera, dei potenziali intermolecolari e delle equazioni di stato. I concetti illustrati vengono applicati nelle esercitazioni di laboratorio, anche nell'ottica di un confronto critico fra le predizioni dei modelli ed il comportamento dei sistemi reali.	
Propedeuticità: vedi modulo A	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi modulo A	

Insegnamento: Laboratorio di Calcolo per Chimica

Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: MAT08	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali, Laboratorio, Esercitazioni numeriche	Tipologia attività formativa: affini o integrative
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Acquisizione delle metodologie di base per l'utilizzazione "intelligente" degli strumenti hardware e software per il calcolo scientifico. Il corso mira a preparare gli studenti a progettare semplici algoritmi per la manipolazione di dati, saperli implementare in un ambiente di elaborazione e saper valutare l'influenza dell'ambiente di calcolo a precisione finita sui risultati ottenuti nel corso dell'elaborazione stessa.	
Contenuti o programma sintetico: Metodologie di progettazione ed implementazione di algoritmi. Valutazione dell'influenza dell'ambiente di calcolo a precisione finita sui risultati ottenuti. Stabilità di un algoritmo. Condizionamento di un problema matematico e indici di condizionamento. Metodi numerici per l'algebra lineare, il fitting di dati, calcolo degli zeri di funzioni, quadratura numerica. Utilizzo di sistemi software per le applicazioni (Matlab). Case studies.	
Propedeuticità: Matematica II	
Prerequisiti: Conoscenza del computer. Calcolo differenziale e matriciale.	
Modalità di verifica dell'apprendimento: valutazione di elaborati prodotti durante il corso; colloquio finale.	

Insegnamento: Chimica Biologica

Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso si propone di fornire le basi della conoscenza delle principali classi di biomolecole e dei meccanismi molecolari delle vie del metabolismo bioenergetico.	
Contenuti o programma sintetico: Introduzione alla struttura e funzione di proteine. Enzimi e Cinetica Enzimatica (Michaelis-Menten, Inibizione Competitiva e Non Competitiva). Membrane e Recettori. Struttura acidi nucleici. Metabolismo degradativo e biosintetico dei carboidrati (Via Glicolitica, Fermentazione alcolica, Ciclo di Krebs, Trasporto degli elettroni, Fosforilazione Ossidativa, Gluconeogenesi, Via dei Pentosi Fosfato). Metabolismo degradativo e biosintetico degli acidi grassi.	
Propedeuticità: Chimica Organica II; Chimica Fisica I	
Prerequisiti:	

Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale

Insegnamento: Prodotti e processi della chimica industriale

Modulo:	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/04	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali , esercitazioni	Tipologia attività formativa: affini o integrative
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il corso vuole fornire allo studente la consapevolezza dell'interconnessione esistente tra prodotto e processo. Verrà fornita innanzitutto una panoramica sulla struttura dell'industria chimica, successivamente si porrà in evidenza il legame tra materie prime e produzioni industriali. Verranno poi fornite le informazioni di base relative alle tecnologie impiegate nei processi chimici industriali. Gli argomenti descritti nella prima parte del corso costituiranno un supporto propedeutico indispensabile per la descrizione dei principali prodotti e processi dell'industria chimica di base. Verranno trattati con particolare enfasi ed approfondimento gli aspetti etici e di sicurezza delle produzioni industriali per familiarizzare gli allievi con i principi della "Chimica Sostenibile".	
Contenuti o programma sintetico: Parte I – Introduzione alla chimica industriale L'industria chimica: Struttura dell'industria chimica; Materie prime (petrolio, carbone, biomasse, ecc.). Ricerca ed innovazione nell'industria chimica. Problemi etici e sicurezza. Operazioni unitarie nell'industria chimica: 1 – Operazioni di separazione; 2 – Reattori industriali. Elementi di tecnologia di processo (flow-sheet). Catalisi dei processi industriali: 1 – Catalisi omogenea; 2 – Catalisi eterogenea. Parte II – Prodotti e processi dell'industria chimica di base Raffinazione del petrolio e principali processi petrolchimici. Produzione e impiego del gas di sintesi. Sintesi del Metanolo e reazioni di Fisher-Tropsch. Produzione industriale di ammoniaca. Produzione industriale di acido nitrico. Produzione industriale di acido solforico. Materie prime rinnovabili e Bioraffinerie.	
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I, Chimica Organica I, Chimica fisica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Insegnamento: Chimica Macromolecolare

Modulo:	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/04	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali , esercitazioni	Tipologia attività formativa: affini o integrative
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Scopo del corso è fornire agli studenti le nozioni introduttive e fondamentali della chimica macromolecolare.	
Contenuti o programma sintetico: Definizioni di polimeri e di massa molecolare media, stereochimica delle macromolecole e definizioni corrispondenti, concetti di semicristallinità e morfologia di polimeri, proprietà dello stato amorfo e cristallino e metodi principali di polimerizzazione e di caratterizzazione di polimeri.	
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I, Chimica Organica I, Chimica fisica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Allegato C (Prova finale)

Modalità della prova finale

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Chimica consiste nella discussione, da parte del Candidato, di una relazione scritta sui risultati conseguiti nell'attività assegnatagli da un'apposita Commissione costituita da componenti nominati dal Consiglio di corso di studio.

Le attività oggetto della prova finale possono riguardare attività di lavoro sperimentale presso strutture pubbliche o private.

Gli studenti devono effettuare domanda di assegnazione delle attività oggetto della prova finale alla suddetta Commissione, indicandone la tipologia sulla base di disponibilità rese tempestivamente note. La Commissione procede all'attribuzione delle attività designando un Tutore tra i docenti del corso che dovrà seguire sotto la sua responsabilità il lavoro del laureando, con particolare riguardo alla stesura della relazione finale.

Valutazione conclusiva

La Commissione giudicatrice della prova finale, costituita secondo quanto disposto dal comma 7 dell'art. 29 del RDA, accertandone il superamento, stabilisce il voto di laurea, espresso in centodecimi tenendo conto opportunamente delle votazioni conseguite dallo studente negli esami di profitto e dell'esito della prova finale.