

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN CHIMICA Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Chimiche, Classe L-27 In vigore dall'a.a. 2016/17*

Art.1. Definizioni

Ai sensi del presente regolamento si intendono:

- a) per Dipartimento, il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- b) per Regolamento sull'Autonomia Didattica, di seguito denominato RAD, 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. del 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II ai sensi dell'Art.11 del D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
- d) per Decreti Ministeriali, di seguito denominati DCL, il D.M. 16 marzo 2007 di determinazione delle classi delle lauree universitarie;
- e) per Corso di Laurea, il Corso di Laurea in Chimica, come individuato dall'Art.2 del presente Regolamento;
- f) per titolo di studio, la Laurea in Chimica, come individuata dall'Art.2 del presente Regolamento;
- g) per Commissione la Commissione per il Coordinamento Didattico del Corso di Laurea in Chimica;
- h) per Scuola, la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;

nonché tutte le altre definizioni di cui all'Art.1 del RDA.

Art.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 DCL e al relativo Ordinamento Didattico inserito nel RDA, incardinato nel Dipartimento.
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.
4. La laurea si consegue mediante l'acquisizione di 180 Crediti Formativi Universitari (CFU) con il superamento degli esami, in numero non superiore a 20, e lo svolgimento delle altre attività formative, secondo le previsioni del presente Regolamento. Ai fini del conteggio degli esami vanno considerate le attività di base, le caratterizzanti, le affini o integrative e quelle autonomamente scelte dallo studente. Per l'attribuzione dei CFU previsti per queste ultime deve essere computato un unico esame, fermo restando la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Università, purché coerenti con il progetto formativo, e la possibilità di acquisizione di ulteriori CFU nelle discipline di base e caratterizzanti. Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'art. 10 comma 5 lettere c) e d) del RAD.

Art. 3. Struttura didattica

Il Corso di Laurea è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico.

La Commissione è costituita come previsto dallo Statuto e dal RDA ed ha le competenze previste dal RDA.

*Approvato dalla Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Laurea in Chimica nella seduta del 19-10-2015 (Verbale CCD N. 4 del 19/10/2015) e, in versione definitiva, dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Chimiche nella seduta del 23 febbraio 2016; Verbale CDD n. 3 del 23/02/2016)

Art.4. Conoscenze richieste per l'accesso e offerta didattica integrativa

L'accesso al corso di studi è a numero programmato e richiede il superamento di un test di selezione obbligatorio in base al quale verrà stilata una graduatoria per l'ammissione.

L'ammissione è vincolata al numero massimo dei posti disponibili, definito annualmente su proposta della Commissione Didattica e approvato dal Consiglio di Dipartimento, e può essere subordinata al raggiungimento di un punteggio minimo, definito annualmente dalla Commissione Didattica e approvato dal Consiglio di Dipartimento.

Dettagli della prova e della preparazione richiesta allo studente sono riportati nell'Allegato A che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

Art. 5. Articolazione degli studi

5.1. Laurea

1. Il credito formativo universitario è definito nel RDA e nel RAD.

2. L'Allegato B.1 che costituisce parte integrante del presente Regolamento, riporta:

- 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 e relativi CFU;
- c) le altre attività formative previste e relativi CFU;
- d) i CFU assegnati per la preparazione della prova finale;
- e) gli eventuali *curricula* offerti agli studenti.

3. L'Allegato B.1 al presente Regolamento è redatto nel rispetto di quanto previsto dal 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.

4. Oltre ai corsi di insegnamenti ufficiali, di varia durata, che terminano con il superamento dei relativi esami, l'Allegato B.1 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.

5. Nel caso di corsi d'insegnamento articolati in moduli, questi potranno essere affidati alla collaborazione di più Professori di ruolo e/o Ricercatori.

5.2. Attività formative e relative tipologie

L'allegato B.2 specifica, per ciascun insegnamento, i moduli da cui esso è costituito e, per ciascun insegnamento/modulo:

- a) il settore scientifico-disciplinare di riferimento,
- b) i Crediti Formativi Universitari (CFU),
- c) la tipologia didattica prevista (Lezioni, Esercitazioni, ecc.),
- d) gli obiettivi formativi specifici,
- e) i contenuti,
- f) le eventuali propedeuticità,
- g) la modalità di verifica dell'apprendimento.

I contenuti possono essere aggiornati annualmente dai docenti previa approvazione della Commissione.

Art.6. Organizzazione didattica

6.1. Tipo di organizzazione

Sono previsti due periodi didattici. Le attività formative si svolgono in tempi differenti da quelli dedicati agli esami.

6.2. Manifesto degli Studi

1. La Commissione predisporre, entro i termini previsti dall'Ateneo, il Manifesto degli Studi relativo all'Anno Accademico successivo, e ne propone l'approvazione al Consiglio di Dipartimento. Il Manifesto specifica:

- a) l'elenco dei moduli e degli insegnamenti che vengono attivati e la loro collocazione nei periodi didattici previsti dal precedente comma 1;
- b) il calendario delle attività formative, definite in accordo con la programmazione didattica annuale della Scuola;
- c) il calendario delle sessioni di esame ordinarie, da collocare alla fine di ciascun periodo didattico;
- 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;
- h) le regole per la compilazione di Piani di Studio.

2. In occasione della predisposizione del Manifesto degli Studi, la Commissione Didattica deciderà se e quali *curricula* e/o percorsi formativi consigliati attivare per il successivo anno accademico, in base a quanto riportato nell'Allegato B.1.

6.3. Piani di Studio

I Piani di Studio individuali, contenenti modifiche al percorso formativo statutario indicato nell'Allegato B.1 e presentati alla Segreteria Studenti entro i tempi fissati dal Senato Accademico, vagliati, sulla base della congruità con gli obiettivi formativi specificati nell'Ordinamento Didattico, da un'apposita Commissione Istruttoria nominata dalla Commissione Didattica, saranno accettati, 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.

Gli studenti potranno anche scegliere altri insegnamenti tra tutti quelli attivati presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, fermo restando che in totale non verranno riconosciuti più di 12 CFU come previsto dal Regolamento.

6.4. Frequenza

In considerazione del tipo di organizzazione didattica prevista nel presente Regolamento può essere richiesta la frequenza obbligatoria a tutte le attività formative.

Art.7. Tutorato

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

Art.8. Ulteriori iniziative didattiche

In conformità a quanto previsto dal RDA, la Commissione può proporre all'Università l'istituzione di iniziative didattiche di perfezionamento e di formazione permanente, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni e ai concorsi pubblici, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola Superiore, Master, ecc. Tali iniziative possono anche essere promosse attraverso convenzioni dell'Ateneo con Enti pubblici o private intendano commissionarle.

Art.9. Passaggi e trasferimenti

9.1 I trasferimenti e i passaggi e sono regolamentati dal RDA.

9.2 Il riconoscimento dei crediti acquisiti è deliberato dalla Commissione. A questo fine, essa può

istituire un'apposita Commissione Istruttoria, che, sentiti i docenti del settore scientifico - disciplinare cui l'insegnamento/modulo afferisce, formuli proposte per la Commissione. Quest'ultima decide anche in merito ai crediti acquisiti in settori scientifico-disciplinari che non compaiono nel Regolamento del Corso di Studi.

Art.10. Esami e altre verifiche del profitto

10.1. Ammissione all'esame di profitto

L'ammissione all'esame di profitto è subordinata alla verifica del rispetto delle propedeuticità tra gli insegnamenti. In particolare, per essere ammesso a sostenere l'esame relativo a un insegnamento che preveda propedeuticità lo studente deve avere già superato gli esami degli insegnamenti a esso propedeutici.

10.2. Modalità dell'esame di profitto

L'esame di profitto ha luogo per ogni insegnamento, nel limite del numero massimo di esami previsto dal RDA. Esso deve tenere conto dei risultati conseguiti in eventuali prove di verifica sostenute durante lo svolgimento del corso (prove in itinere).

Le prove di verifica effettuate in itinere sono inserite nell'orario delle attività formative; le loro modalità sono stabilite dal docente e comunicate agli allievi all'inizio del corso.

L'esame e/o le prove effettuate in itinere possono consistere in:

- verifica mediante questionario/esercizio numerico;
- relazione scritta;
- relazione sulle attività svolte in laboratorio;
- colloqui programmati;
- verifiche di tipo automatico in aula informatica.

Alla fine di ogni periodo didattico, lo studente viene valutato sulla base dell'esito dell'esame e delle eventuali prove in itinere. In caso di valutazione negativa, lo studente avrà l'accesso a ulteriori prove di esame nei successivi periodi previsti.

In tutti i casi, il superamento dell'esame determina l'acquisizione dei corrispondenti CFU.

I crediti relativi alla conoscenza della lingua inglese (6 CFU) sono acquisiti con una votazione di merito attraverso una prova specifica, le cui modalità sono riportate nel Manifesto degli Studi. E' possibile il riconoscimento dei crediti, con idoneità, attraverso certificazioni rilasciate da strutture competenti, riconosciute dall'Università.

10.3. Calendario

La Commissione definisce all'inizio dell'anno accademico le date degli esami curando che:

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

Art.11. Tempi

11.1. Percorso normale

La durata normale del Corso di Laurea in Chimica è di 3 anni.

11.2. Studenti a contratto

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

Art.12. Esame di laurea

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

a) le modalità della prova, comprensiva in ogni caso di un'esposizione dinanzi a una apposita Commissione;

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 B.1 al presente Regolamento, meno quelli previsti per la prova stessa. La tesi di Laurea può essere redatta in lingua inglese. Inoltre, è necessario che lo studente abbia adempiuto ai relativi obblighi amministrativi.

3. Lo svolgimento della prova finale è pubblico.

Art. 13. Opzioni dai preesistenti Ordinamenti all'Ordinamento ex D.M. 270/04

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea in Chimica dell'Ordinamento preesistente possono optare per l'iscrizione al Corso di Laurea in Chimica dell'Ordinamento ex D.M. 270/04 secondo quanto disposto dal RDA. Il riconoscimento degli studi compiuti sarà deliberato dalla Commissione, previa valutazione in crediti degli insegnamenti dell'Ordinamento di provenienza e la definizione delle corrispondenze fra gli insegnamenti/moduli dell'Ordinamento ex D.M. 270/04 e di quello di provenienza.

Le transizioni di studenti iscritti a Corsi di Studio diversi dal Corso di Laurea in Chimica, Classe L-27 delle Scienze e Tecnologie Chimiche, sono considerate come richieste di passaggio, secondo quanto disposto dal RDA.

Allo studente possono essere riconosciuti anche CFU relativi ad insegnamenti/moduli collocati in anni successivi a quello a cui è stato iscritto.

Allegato A

Requisiti d'ingresso e attività formative propedeutiche e integrative

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

L'accesso al Corso di Laurea, regolamentato sulla base della programmazione locale, prevede un'unica prova obbligatoria da tenersi non oltre il mese di settembre di ogni anno e comunque prima dell'inizio delle attività formative. La prova sarà intesa a valutare:

- 1) le conoscenze basilari di chimica generale ed inorganica, di fisica generale, di matematica, di biologia con riferimento ai contenuti dei programmi in vigore negli Istituti di Istruzione Secondaria Superiore, compresi elementi di informatica
- 2) la capacità di comprensione verbale di un testo scritto con capacità autonoma di rielaborazione e sintesi;
- 3) le buone capacità logiche e metodologiche necessarie sia per affrontare l'apprendimento delle lezioni frontali e delle esercitazioni pratiche del Corso di Laurea sia per lo studio personale.

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.

La Commissione Didattica può organizzare (nell'ambito delle analoghe iniziative dell'Ateneo) 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 B.1
Elenco degli insegnamenti
CORSO DI LAUREA IN CHIMICA

INSEGNAMENTO	CFU	Moduli (se previsto)	CFU/ modulo	SSD	Attività (*)	Ambito disciplinare (**)
--------------	-----	----------------------	-------------	-----	--------------	--------------------------

I ANNO

Matematica I	8		8	MAT/05	1	1.1
Chimica Generale ed Inorganica I e Lab. Chimica Generale ed Inorganica I	14	Chimica Generale ed Inorganica I	8	CHIM/03	1	1.2
		Lab. Chimica Generale ed Inorganica I	6	CHIM/03	1	1.2
Lingua Inglese	6		6	Lingua Straniera		
Matematica II	8		8	MAT/05	1	1.1
Fisica Generale I	8		8	FIS/01	1	1.1
Chimica Analitica I e Laboratorio di Chimica Analitica	14	Chimica Analitica I	8	CHIM/01	1	2.1
		Laboratorio di Chimica Analitica	6	CHIM/01	1	
TOTALE I ANNO	58					

II ANNO

Chimica Organica I	11	Modulo A	6	CHIM/06	2	2.3
		Modulo B	5	CHIM/06	2	
Fisica Generale II e Laboratorio di Fisica	11	Fisica Generale II	6	FIS/02	4	1.1
		Laboratorio	5	FIS/01	2	
Chimica Fisica I	11	Modulo A	6	CHIM/02	2	2.2
		Modulo B	5	CHIM/02	2	
Chimica Generale e Inorganica II	8		8	CHIM/03	2	2.2
Chimica Organica II	11	Modulo A	6	CHIM/06	2	2.3
		Modulo B	5	CHIM/06	2	
Chimica Fisica II	11	Modulo A	6	CHIM/02	2	2.1
		Modulo B	5	CHIM/02	2	
TOTALE II ANNO	63					

III ANNO

Chimica Analitica II	8		8	CHIM/01	2	2.1
Chimica Biologica	8		8	BIO/10	2	2.3
Laboratorio di Calcolo per Chimica	6		6	MAT/08	4	2.3
Chimica Macromolecolare	6		6	CHIM/04	4	2.4
Tirocini ed altre attività di orientamento	4		4		6	
Abilità informatiche e telematiche per la prova finale	3		3		6	
Attività relative alla Prova Finale	12		12		5	
Attività a scelta autonoma (Tab. A)	12		12		3	
TOTALE III ANNO	59					

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del D.M. 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
Rif. D.M. 270/04	Art.10 comma 1, a)	Art.10 comma 1, b)	Art.10 comma 5, a)	Art.10 comma 5, b)	Art.10 comma 5, c)	Art.10 comma 5, d)	Art.10 comma 5, e)
	Base	Caratterizzanti	A scelta	Affini o Integrativi	Prova Finale	Ulteriori Conoscenze	Stage o Tirocini

() Legenda degli ambiti disciplinari**

Ambiti disciplinari	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4
rif. DCL	Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	Discipline Chimiche	Discipline chimiche analitiche e ambientali	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Discipline chimiche organiche e biochimiche	Discipline chimiche industriali e tecnologiche

Le attività di tirocinio possono essere svolte sia all'interno delle strutture di Ateneo che in centri di ricerca esterni o altri enti pubblici e privati secondo modalità stabilite dalla Commissione e riportate nel Manifesto degli Studi.

L'acquisizione dei 3 CFU indicati con la dizione "Abilità informatiche e telematiche per la prova finale" è 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

ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA AUTONOMA DELLO STUDENTE

Per quanto riguarda le "attività a scelta autonoma" la Commissione propone, nell'ambito del Manifesto degli Studi, annualmente una lista di corsi opzionali (da 6 CFU) che permettono di approfondire particolari aspetti delle discipline che costituiscono il bagaglio culturale irrinunciabile per ciascuno studente.

Tabella A. Esempio di lista di possibili corsi opzionali

Denominazione	SSD
Analisi chimiche ambientali	CHIM/01
Fondamenti dell'organizzazione cellulare	BIO10, BIO/11
Chimica analitica degli alimenti	CHIM/01
Chimica degli inquinanti organici	CHIM/06
Chimica dei carboidrati	CHIM/06
Chimica delle fermentazioni (mutuato dalla Laurea in Chimica Industriale)	CHIM/11
Chimica fisica ambientale e tecnologie energetiche	CHIM/02
Chimica fisica biologica	CHIM/02
Chimica organica di interesse alimentare	CHIM/06
Cinetica chimica (mutuato dalla Laurea in Chimica Industriale)	CHIM/02
Cristallochimica	CHIM/03
Elettrochimica	CHIM/02
Fondamenti di chimica dei composti eterociclici	CHIM/06
Metodologie sintetiche ecocompatibili	CHIM/03
Qualità, sicurezza e tutela brevettuale (mutuato dalla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie della Chimica Industriale)	CHIM/04
Spettroscopia molecolare	CHIM/02
Spettroscopia NMR interpretativa organica	CHIM/06
Strutturistica	CHIM/03

Allegato B.2

Attività formative del Corso di Laurea in Chimica

Insegnamento: Chimica Generale ed Inorganica I e Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica I	
Modulo: : Chimica Generale ed Inorganica I	Docente:
	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 sviluppando, almeno ad un primo livello, la visione atomico-molecolare della materia e le 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. Relazioni tra proprietà degli elementi e posizione nella Tavola Periodica. Proprietà chimiche degli elementi più importanti e dei loro principali composti.	
Test consigliati:	
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.	

Modulo: Lab. di Chimica Gen. ed Inorg. I	Docente:
	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. Esperienze pratiche di laboratorio riguardanti la chimica di alcuni metalli, l'equilibrio chimico e la titolazione.	
Test consigliati:	
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: Matematica I	Docente:
Modulo: unico	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	
Test consigliati:	
Propedeuticità:	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: prova scritta, esame orale	

Insegnamento: Fisica Generale I	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01	CFU: 8
Metodi didattici: Lezioni frontali, 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. Cinematica e dinamica del punto materiale. 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. Urti. Forza gravitazionale. Meccanica dei fluidi. Oscillatore armonico libero e oscillatore armonico smorzato e forzato.	
Test consigliati:	
Propedeuticità:	
Prerequisiti: Matematica I	
Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame scritto ed orale	

Chimica analitica I e Laboratorio di chimica analitica	
Modulo: Chimica Analitica I	
	Docente:
	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 è basato sull'interpretazione e sulla valutazione della resa di reazioni AcidoBase, di formazione di complessi, di OssidoRiduzione e di precipitazione. Gli argomenti sono affrontati in una cornice ampia e di applicabilità generale e, infine, sono finalizzati all'interpretazione della chimica su cui sono basati i metodi classici di analisi (i.e., volumetria e gravimetria). La presentazione degli argomenti e i calcoli connessi sono assistiti da appropriati metodi grafici (e.g., grafici logaritmici AcidoBase) e da applicazioni Windows ad hoc.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Metodi grafici, numerici e computerizzati per il calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi. Equilibri di formazione di complessi fra cationi metallici e acidi poliamminocarbosilici: gruppi di specie chimiche, reazioni fra gruppi e costanti condizionali. Reazioni di Ossidoriduzione: attività dell'elettrone; costanti convenzionali delle semireazioni; potenziali standard di elettrodo e di cella; diagrammi di Latimer; potenziali standard formali di elettrodo e loro significato. Reazioni di precipitazione. Titolazioni AcidoBase, complessometriche, redox e argentometriche.</p>	
Test consigliati:	
Propedeuticità:	
Prerequisiti: Chimica generale ed inorganica I	
<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>	

Modulo: Laboratorio di Chimica Analitica I	Docente:
	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 (titolazioni Acido-Base, complessazione, precipitazione e 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 AcidoBase, Redox, di Formazione di Complessi e di Precipitazione.</p>	
Testi consigliati:	
Propedeuticità:	
Prerequisiti: Chimica generale ed inorganica I	
<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: Matematica II	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: MAT/05	CFU: 8
Metodi didattici: Lezioni frontali, esercitazioni .	Tipologia attività formativa: base
<p>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.</p>	

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.
Test consigliati:
Propedeuticità: Matematica I
Prerequisiti: Calcolo differenziale in una sola variabile.
Modalità di verifica dell'apprendimento: valutazione degli elaborati, colloquio finale.

Insegnamento: Chimica Fisica I

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: Obiettivo del corso è di abituare gli studenti a utilizzare approcci e modelli chimico-fisici 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, valutandone i risultati, e di interpretare, elaborare e analizzare criticamente dati scientifici raccolti in esercitazioni di laboratorio.	
Contenuti o programma sintetico: Introduzione generale alla Chimica Fisica. Leggi dei gas. Principio zero della termodinamica. Primo principio della termodinamica. Secondo principio della termodinamica. Macchine termiche. Terzo principio della termodinamica. Funzioni ausiliarie. Potenziale chimico. Equilibrio chimico fra gas ideali.	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: Chimica generale ed inorganica I, Fisica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame scritto e orale	
Modulo: B	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU: 5
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: In un'ottica di complementarità rispetto all'approccio macroscopico introdotto nel modulo A, il modulo B pone le basi di un approccio microscopico alla descrizione dei sistemi e dei fenomeni chimico-fisici, focalizzandosi sui principi e sulle prime applicazioni della meccanica quantistica.	
Contenuti o programma sintetico: Vengono presentate, in una prospettiva anche storica, le osservazioni sperimentali che rendono necessaria una descrizione quantistica dei fenomeni microscopici. Sulla base di un opportuno insieme di postulati, viene quindi sviluppata una formulazione della meccanica quantistica, e se ne studiano le applicazioni alla descrizione di alcuni sistemi semplici (particella nella scatola, oscillatore armonico, rotore rigido, atomo di idrogeno). Ampio spazio viene dedicato a richiamare, verificare e completare le basi matematiche necessarie per una solida comprensione della materia, anche attraverso esempi, applicazioni ed esercitazioni.	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: vedi modulo A	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi modulo A	

Insegnamento: Chimica Organica I	
Modulo: A	Docente:
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 struttura e reattività attraverso la conoscenza dei meccanismi di reazione e dalla stereochimica delle classi di composto studiate	
Contenuti o programma sintetico: Principi basilari di chimica applicati ai composti organici: acido-base; aromaticità; orbitali molecolari, termodinamica e meccanismi di reazione. Stereochimica: stereoisomeri, conformeri. Struttura, proprietà e reattività delle principali classi di composti organici : idrocarburi alifatici e aromatici, alogenuri alchilici, alcoli, eteri ed epossidi. Meccanismi di reazione: addizione, sostituzione, eliminazione.	
Test consigliati:	
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Modulo: B	Docente:
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	
Test consigliati:	
Propedeuticità: vedi Modulo A	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi Modulo A	

Insegnamento: Fisica Generale II e Laboratorio	
Modulo A: Fisica Generale II	Docente:
	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. Correnti elettriche stazionarie e conduzione nei mezzi materiali. Interazione magnetica e leggi del campo magnetico stazionario. Moto di cariche in campo elettromagnetico. Leggi generali dell'elettromagnetismo: equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche. Propagazione nei mezzi materiali. Coerenza e interferenza. Diffrazione. Principio di Relatività e velocità finita di propagazione degli effetti.	
Test consigliati:	

Propedeuticità: Matematica II, Fisica Generale 1
Prerequisiti: Algebra, geometria e fondamenti di Analisi matematica. Meccanica classica fondamenti di meccanica statistica.
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale

Modulo B: Laboratorio di Fisica	Docente:
	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 l'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, di effettuarla tenendo conto dei vincoli sperimentali ed interpretarne i risultati.	
Contenuti o programma sintetico: Metodo sperimentale, definizioni operative delle grandezze fisiche, sistemi di unità di misura. Misura diretta ed indiretta di grandezze fisiche, Rappresentazione dei dati sperimentali. Caratteristiche di uno strumento di misura.. Errori casuali. Errori sistematici. Propagazione degli errori massimi e statistici. Discrepanza. Concetto di variabile casuale. Distribuzione di Gauss. Stima del valor vero, deviazione standard della media. Regressione lineare: metodo dei minimi quadrati, retta di best fit. Cenni su altre distribuzioni. Definizione del χ^2 Il test del chi quadro. Esperienze di laboratorio.	
Test consigliati:	
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 II	Docente:
Modulo: unico	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.	
Test consigliati:	
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 Fisica II	
Modulo: A	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU:6
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni, laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il modulo presenta le applicazioni fondamentali della meccanica quantistica alla descrizione di sistemi atomici e molecolari. I metodi di base della chimica quantistica vengono sviluppati e applicati alla descrizione di parametri strutturali, elettronici e spettroscopici. L'introduzione della funzione di partizione molecolare costituisce un raccordo naturale con le descrizioni macroscopiche oggetto del modulo B. Le esercitazioni di laboratorio vertono sull'applicazione degli approcci spettroscopici introdotti nelle lezioni.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Approcci teorici per la trattazione degli atomi polielettronici: teoria perturbativa indipendente dal tempo, metodo variazionale e metodo di Hartree-Fock. Accoppiamento spin-orbita. Approssimazione di Born-Oppenheimer. Teorie del legame: teorie degli orbitali molecolari e del legame di valenza. Cenni di simmetria molecolare. Orbitali molecolari per molecole poliatomiche: metodo di Hückel e teorie di campo medio. Metodi spettroscopici con applicazioni alle molecole biatomiche: spettroscopia rotazionale, spettroscopie di assorbimento infrarosso e <i>scattering</i>, Raman, spettroscopia elettronica; principio di Franck-Condon. Introduzione alla termodinamica statistica: fattore di Boltzmann, configurazioni e pesi statistici, configurazione dominante; funzioni di partizione molecolare e canonica di particelle distinguibili e indistinguibili.</p>	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: Chimica Fisica I, Fisica I	
Prerequisiti: Fisica II	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame scritto e orale	
Modulo: B	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU:5
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni, laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il modulo presenta una trattazione delle proprietà termodinamiche di sistemi a 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.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Termodinamica statistica: insiemi statistici, funzioni di partizione, relazione con le variabili termodinamiche. Equilibri di fase. Miscele ideali e reali. Soluzioni di elettroliti: conducibilità molare, legge di Kohlrausch, misure di conducibilità, attività ionica media, legge di Debye-Hückel. Pile elettrochimiche reversibili, 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, reazioni a catena); approssimazione dello stato stazionario; dipendenza della velocità di reazione dalla temperatura.</p>	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: vedi modulo A	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi modulo A	

Insegnamento:Chimica Organica II	
Modulo: A	Docente:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM 06	CFU: 6

Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: caratterizzante
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il corso mira a completare le conoscenze di base della chimica organica con particolare riferimento alla sintesi e reattività dei composti organici. Introduce i principi e le strategie della sintesi organica, con particolare attenzione all'analisi retrosintetica. Illustra i principali meccanismi delle reazioni organiche, il controllo sperimentale sul loro decorso (es. controllo cinetico e termodinamico) e le principali teorie interpretative basate sullo studio degli orbitali molecolari. Presenta infine una breve panoramica delle sostanze naturali e di interesse biologico. Obiettivi formativi specifici sono: a) conoscere la struttura, le proprietà e i fondamenti della reattività delle principali classi di composti organici; b) saper applicare i principi della sintesi alla preparazione di un composto organico; c) sapere eseguire correttamente la conversione di un composto in un altro, discutendo le reazioni da eseguire e motivandone la scelta; d) sapere illustrare in dettaglio i meccanismi delle principali reazioni organiche.	
Contenuti o programma sintetico:: Ricapitolazione di concetti fondamentali. I meccanismi di reazione. Principi di sintesi organica: l'analisi retrosintetica. Le ammine. I derivati degli acidi carbossilici. I composti carbonilici. Enoli, enolati ed enammine. Ossidazioni e riduzioni. Composti eterociclici. Carboidrati. Amminoacidi. Lipidi. Introduzione alle reazioni pericicliche. Esercitazioni di sintesi organica	
Test consigliati:	
Propedeuticità: Chimica Organica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Modulo: B	Docente:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM 06	CFU: 5
Metodi didattici: lezioni frontali, laboratorio, esercitazioni numeriche.	Tipologia attività formativa: caratterizzante
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.	
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.	
Test consigliati:	
Propedeuticità: vedi modulo A.	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: vedi modulo A.	

Insegnamento: Chimica Biologica	Docente:
Modulo: unico	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, dei meccanismi molecolari delle vie del metabolismo bioenergetico e dei loro sistemi di controllo.	
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.	
Test consigliati:	

Propedeuticità: Chimica Organica II; Chimica Fisica I
Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale

Insegnamento: Laboratorio di Calcolo per Chimica	Docente:
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.	
Test consigliati:	
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 Analitica II	Docente:
Modulo: Unico	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/01	CFU: 8
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio	Tipologia attività formativa: caratterizzante
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.	
Contenuti o programma sintetico: Potenzimetria. Voltammetria. Coulombometria. Spettroscopia di Assorbimento Atomico e Molecolare. Spettroscopia di Emissione Atomica e Molecolare. Metodi di separazione tra fasi. Cromatografia. Esercitazioni pratiche di: Potenzimetria, Polarografia, Spettroscopia di Assorbimento Atomico e Molecolare, Gas-Cromatografia, Cromatografia liquida.	
Test consigliati:	
Propedeuticità: Chimica Analitica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: Valutazione delle relazioni sulle esercitazioni di laboratorio e colloquio finale.	

Insegnamento: Chimica Macromolecolare	Docente:
Modulo: unico	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/04	CFU: 6

Metodi didattici: lezioni frontali , esercitazioni di laboratorio	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: Generalità sui polimeri. Reazioni di polimerizzazione: a stadi, cationica, anionica, Ziegler-Natta. Stato solido dei polimeri. NMR dei polimeri. Esercitazioni di laboratorio: preparazione di poliammidi, poliacrilonitrile, polimetacrilati, resina fenol-formaldeide.	
Testi Consigliati:	
Propedeuticità: Chimica Organica I, Chimica fisica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

CORSI OPZIONALI

Insegnamento: Analisi Chimiche Ambientali	Docente:
Modulo: Unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/01	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Obiettivo del corso è fornire conoscenze su origine e proprietà dei principali inquinanti ambientali e stimolare la capacità di individuare le relative tecniche di campionamento, estrazione e analisi. L'attenzione è particolarmente rivolta alla validazione e al controllo delle procedure analitiche necessarie a sviluppare la capacità di correlare le conoscenze acquisite con le possibili applicazioni in campo ambientale.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Proprietà chimiche e chimico-fisiche dell'acqua in vari contesti ambientali. Origine e proprietà degli inquinanti ambientali. Validazione e controllo delle procedure analitiche. Campionamento e tecniche di estrazione di inquinanti da matrici ambientali. Metodi di analisi dei contaminanti ambientali.</p>	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: Nessuna	
Prerequisiti: Nessuno	
Modalità di verifica dell'apprendimento: Prova scritta	

Insegnamento: Chimica Analitica degli Alimenti	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/01	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali e di laboratorio	Tipologia attività formativa: a scelta
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Il corso intende fornire conoscenze sulla composizione chimica degli alimenti, allo scopo di affrontare lo studio dei metodi di analisi usati nei controlli ufficiali volti alla tutela della qualità e della sicurezza in campo alimentare.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Composizione chimica degli alimenti. Metodi di analisi delle proteine, dei carboidrati e dei lipidi. Analisi chimica di additivi alimentari, contaminanti da trattamenti di conservazione e tecnologici. Tutela della qualità, sicurezza alimentare e controlli ufficiali sugli alimenti. Metodi analitici per il controllo della qualità e della sicurezza alimentare..</p>	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: Chimica Analitica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame orale	

Insegnamento: Chimica degli Inquinanti Organici	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare: Chimica Organica
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06	CFU: 6
Metodi didattici: Lezioni frontali.	Tipologia attività formativa: a scelta
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: L'insegnamento si propone di fornire elementi conoscitivi sulle principali classi d'inquinanti organici, mettendo in rilievo la loro presenza, mobilità e trasformazione nell'ambiente, nonché le tecniche utilizzate per il loro monitoraggio.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Il corso si occuperà dello studio delle sorgenti, delle reazioni, del trasporto, degli effetti e del destino delle specie chimiche nell'ambiente e nei sistemi viventi. Verranno forniti cenni di chimica industriale e le relative correlazioni alla chimica dell'ambiente, alle risorse e all'energia. Il corso si occuperà pure della possibilità di sostituire molecole di sintesi con altre di origine naturali e di valutarne il destino ambientale. Inoltre, verranno considerate le cause e le conseguenze dei principali disastri chimici in Italia e nel mondo.</p>	

Testi consigliati:
Propedeuticità: Nessuna
Prerequisiti: Chimica Generale e Inorganica I, Chimica Organica I
Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame orale

Insegnamento: Chimica dei Carboidrati	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM-06	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: L'insegnamento si propone di fornire conoscenze di base sulla chimica organica e la biochimica dei carboidrati semplici, complessi e dei glicoconjugati	
Contenuti o programma sintetico Monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi: nomenclatura, struttura primaria e secondaria. Stereochimica dei carboidrati. Reazioni di sintesi dei carboidrati. Reazioni di accoppiamento dei carboidrati: allungamento di una catena oligosaccaridica. Oligosaccaridi di importanza biologica: gruppi sanguigni ABO. Polisaccaridi importanza biologica. Lipopolisaccaridi. Determinazione della struttura di glicoconjugati attraverso metodi chimici, spettroscopia NMR, spettrometria MS. Glicobiologia e glicoinformatica:	
Test consigliati:	
Propedeuticità:	
Prerequisiti: chimica organica I e II, lingua inglese	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Insegnamento: Chimica Fisica Ambientale e Tecnologie Energetiche	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM /02	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Obiettivo del corso è quello di fornire un approccio sistemico ai problemi ambientali. Il comparto Aria si presta bene per far acquisire le conoscenze riguardanti i principali processi di dispersione (regolati dalla dinamica globale e regionale dell'Atmosfera), e di trasformazione chimica e fotochimica degli inquinanti emessi dall'attività antropica, nonché dei principi e delle applicazioni dei metodi di rilevamento a distanza o alle reti di rilevamento automatico degli inquinanti stessi.	
Programma del corso. Struttura e limiti dell'atmosfera. La composizione chimica dell'atmosfera. Trasferimenti di energia. Assorbimento e riflessione della luce. Chimica della stratosfera ed il problema dell'ozono.. Spettroscopia atmosferica nell'infrarosso e riscaldamento globale. Chimica della troposfera. I processi fotochimici nell'atmosfera. . Smog fotochimico. Introduzione alle reazioni radicaliche atmosferiche. Il particolato atmosferico: dimensioni, genesi, evoluzione I consumi energetici e la demografia. Fonti energetiche rinnovabili. Combustibili alternativi	
Testi consigliati:	
Propedeuticità: Chimicafisica I e II	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame orale	

Insegnamento: Chimica Fisica Biologica	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta

<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Obiettivo del corso è di mostrare come, attraverso l'uso di concetti e strumenti della chimica fisica, sia possibile analizzare la struttura, la stabilità, la dinamica e le interazioni delle macromolecole biologiche. Gli equilibri conformazionali e gli equilibri legati all'associazione con leganti saranno studiati dal punto di vista termodinamico. Saranno introdotte alcune delle tecniche chimico-fisiche che sono comunemente utilizzate per studi termodinamici nei processi che coinvolgono le macromolecole biologiche.</p>
<p>Contenuti o programma sintetico: Il programma del corso prevede lo studio della struttura delle macromolecole biologiche: proteine, acidi nucleici ed altri biopolimeri. Saranno esaminati le transizioni conformazionali delle proteine e dei polipeptidi, inclusi la denaturazione reversibile delle proteine e le variazioni conformazionali degli acidi nucleici. Inoltre, considerando che la funzione fisiologica delle proteine e degli acidi nucleici si manifesta, in genere, attraverso l'interazione con leganti specifici, saranno trattati gli aspetti termodinamici dell'interazione delle macromolecole biologiche con leganti. Il programma prevede anche la discussione sulle particolari proprietà associate alla regolazione dell'attività biologica. Tutti gli argomenti citati includono l'illustrazione di dati recenti di letteratura e di casi classici. Particolare rilievo sarà dato alla descrizione di alcune delle tecniche sperimentali, soprattutto calorimetriche e spettroscopiche, che comunemente si usano per lo studio dei problemi descritti</p>
<p>Testi consigliati:</p>
<p>Propedeuticità: Chimica Fisica I, Chimica Biologica</p>
<p>Prerequisiti:</p>
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale.</p>

<p>Insegnamento: Chimica Organica di Interesse Alimentare</p>	<p>Docente:</p>
<p>Modulo: unico</p>	<p>Ambito disciplinare:</p>
<p>Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM 06</p>	<p>CFU: 6</p>
<p>Metodi didattici: lezioni frontali</p>	<p>Tipologia attività formativa: a scelta</p>
<p>Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso mira a fornire e/o integrare le conoscenze sulle caratteristiche strutturali dei principali componenti presenti negli alimenti con particolare riferimento alle trasformazioni che essi possono subire durante la cottura o lavorazioni industriali. Stimola inoltre la capacità di analizzare a livello molecolare le conseguenze di procedure diffuse di trattamento degli alimenti. Infine insegna a considerare gli effetti di trasformazioni chimiche su matrici complesse.</p>	
<p>Contenuti o programma sintetico: Caratteristiche strutturali dei principali costituenti degli alimenti, trasformazioni durante la cottura o lavorazione industriale. In particolare processi di Maillard a carico della componente proteica e glucidica, trasformazioni degli amminoacidi con particolare riferimento a quelli essenziali, processi di irrancidimento ossidativo, processi di imbrunimento enzimatico a carico di composti polifenolici in alimenti di origine vegetale, metodiche per l'analisi ed il controllo di tali processi. Principali additivi alimentari, processi di trasformazione. Costituenti minori caratterizzanti i diversi alimenti quali quelli responsabili di odore, colore e sapore con trattazione delle caratteristiche strutturali di tali molecole e loro varianti sintetiche. Principali classi di sostanze tossiche endogene di alimenti vegetali ed animali; tossine batteriche o sostanze tossiche generate per trattamento termico e relativi metodi per il controllo e la prevenzione.</p>	
<p>Test consigliati:</p>	
<p>Propedeuticità: Chimica Organica I e II</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale</p>	

<p>Insegnamento: Cristallografia</p>	<p>Docente:</p>
<p>Modulo:</p>	<p>Ambito disciplinare:</p>
<p>Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/03</p>	<p>CFU: 6</p>
<p>Metodi didattici: lezioni frontali</p>	<p>Tipologia attività formativa: a scelta</p>
<p>Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino: L'insegnamento si propone di approfondire in modo adeguato le conoscenze nell'ambito dello studio dei materiali solidi cristallini, con particolare attenzione all'analisi delle correlazioni tra struttura e proprietà.</p>	

Contenuti o programma sintetico: Forze di legame interatomiche e caratteristiche strutturali. Fattori che influenzano le strutture cristalline, strutture ioniche, energia reticolare. Simmetria nei cristalli, elementi di simmetria, gruppi puntuali, gruppi spaziali. Principi di base della diffrazione di raggi X, tecniche di diffrazione RX e loro applicazioni. Descrizione delle principali famiglie di strutture cristalline mediante impacchettamenti compatti di sfere e poliedri di coordinazione. Difetti nei cristalli. Conduttività ionica, elettroliti solidi e loro applicazioni. Cenni sulla struttura di banda di metalli, semiconduttori ed isolanti, correlazioni tra struttura e proprietà in metalli e semiconduttori.
Testiconsigliati:
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I, Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica I
Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: colloquio finale.

Insegnamento: Elettrochimica	Docente:
Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino Il corso mira a presentare in maniera integrata le varie parti dell'elettrochimica cercando di integrare in un'unica matrice concettuale i vari argomenti presentati. Nello stesso tempo cerca di esemplificare sopra una base concreta, cosicché si possa più facilmente apprendere, oltre che l'Elettrochimica fondamentale, anche la chiave interpretativa delle tecnologie elettrochimiche. Particolare importanza verrà data alla cinetica elettrochimica in termini di dissipazione ed allo sviluppo della teoria degli elementi galvanici in corto circuito.	
Contenuti o programma sintetico Considerazioni generali sugli elettroliti. Soluzioni elettrolitiche. Meccanismi di trasporto degli ioni in soluzioni elettrolitiche. Conducibilità specifica e conducibilità molare. Potenziale chimico degli ioni in soluzione. Energetica elettrochimica. FEM non dipendenti dalla concentrazione dell'elettrolita. FEM dipendenti dalla concentrazione dell'elettrolita: termodinamica delle soluzioni. Membrane e fenomeni elettrochimici di membrane. Cinetica elettrochimica, polarizzazione, sovratensione. Elementi galvanici in corto circuito e potenziali misti: diagrammi di Evans	
Test consigliati:	
Propedeuticità: Chimica fisica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: Esame orale	

Insegnamento: Fondamenti di Chimica dei Composti Eterociclici	Docente:
Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino. Il corso si propone di fornire i principi fondamentali di chimica eterociclica da applicare nello svolgimento della comune sintesi organica. Nell'ambito del corso verranno anche considerate le strategie di sintesi di alcuni composti eterociclici usati industrialmente oppure presenti in derivati di interesse biologico.	
Contenuti -programma sintetico- Importanza dei composti eterociclici in natura e nei prodotti di sintesi. Concetto di eteroaromaticità secondo il metodo del legame di valenza e dell'orbitale molecolare. Nomenclatura dei composti eterociclici e classificazione secondo il numero degli atomi componenti. Struttura, proprietà fisiche, sintesi e reattività di: piridine, chinoline, isochinoline, pirilio, 2- e 4-pironi, cumarine, isocumarine, diazine, pirroli, tiofeni, furani, indoli, 1,2 e 1,3 azoli, purine, flavoni ed antocianine. Cenni su composti eterociclici non aromatici. Sistemi biologicamente e farmacologicamente attivi di origine naturale e sintetica: meccanismo di azione, trasformazioni metaboliche, sintesi, cenni di applicazioni terapeutiche	
Testiconsigliati:	
Propedeuticità: Chimica Organica II	

Prerequisiti:
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale

Fondamenti dell'Organizzazione Cellulare	Docente:
Modulo: unico	
Settore Scientifico - Disciplinare: BIO 10/BIO11	CFU: 6
Metodi didattici: Lezioni frontali	Tipologia attività formativa: A scelta
Obiettivi formativi, Il corso si propone di fornire le informazioni necessarie a meglio comprendere le caratteristiche strutturali e molecolari delle diverse tipologie cellulari	
Contenuti o programma sintetico Saranno descritti e discussi i seguenti argomenti: - Caratteristiche generali delle cellule: organizzazione molecolare e cellulare degli organismi procarioti ed eucarioti. – Struttura della membrana plasmatica. – Sistemi endomembranoso e meccanismi del transito attraverso le membrane cellulari.- Struttura degli organelli subcellulari.- Cenni sulla comunicazione cellulare	
Testi consigliati:	
Propedeuticità:	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Metodologie sintetiche ecocompatibili	Docente:
Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/03	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino. Il corso ha lo scopo di illustrare i principi guida alla base della progettazione di reazioni a ridotto impatto ambientale. Saranno pertanto descritti i più recenti avanzamenti nel settore della sintesi, con particolare riferimento alla catalisi e a processi di rilevanza industriale. Si illustreranno inoltre i principi della catalisi asimmetrica, chiarendone gli aspetti cinetici, e individuando il ruolo del metallo, del substrato e dei leganti chirali.	
Contenuti o programma sintetico: I principi della "Green Chemistry". La catalisi bifasica omogenea: i principi. La catalisi bifasica acquosa. La catalisi bifasica con liquidi ionici. La catalisi bifasica con solventi perfluorurati. La catalisi bifasica con fluidi supercritici. La catalisi con catalizzatori supportati su polimeri solubili. La catalisi omogenea supportata. Esempi di fonti energetiche alternative in catalisi: microonde e ultrasuoni. La chiralità: definizioni. I processi enantioselettivi. Modi di attivazione del substrato. L'induzione di asimmetria.	
Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica I, Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica I, Chimica organica I	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: colloquio finale.	

Insegnamento: Spettroscopia molecolare	Docente:
Modulo:	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02	CFU: 6

Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi, riferiti ai descrittori di Dublino: Obiettivo del corso è presentare in una prospettiva per quanto possibile unitaria i fenomeni spettroscopici. La trattazione classica della radiazione, l'approccio quantistico delle perturbazioni dipendenti dal tempo, e gli strumenti della teoria della simmetria vengono ripresi, sviluppati e utilizzati per la descrizione e l'interpretazione di spettri rotazionali, vibrazionali ed elettronici di sistemi molecolari..	
Contenuti o programma sintetico Ricapitolazione di risultati quantomeccanici rilevanti; Teoria classica della radiazione; Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo, e sue applicazioni in spettroscopia; Considerazioni sperimentali: assorbimento, emissione e <i>scattering</i> ; Spettroscopia rotazionale; Simmetria molecolare e teoria dei gruppi (Rappresentazioni dei gruppi, Tavole dei caratteri; Proprietà di ortogonalità delle rappresentazioni irriducibili; Tecniche per la riduzione delle rappresentazioni); Spettroscopia vibrazionale (Trattamento meccanico classico delle vibrazioni; Trattamento quantomeccanico; Spettri infrarossi e Raman; Anarmonicità; Spettroscopia vibro-rotazionale); Spettroscopia elettronica (Spettroscopia atomica; Molecole biatomiche; Molecole poliatomiche).	
Testiconsigliati:	
Propedeuticità: Chimica Fisica II	
Prerequisiti:	
Modalità di verifica dell'apprendimento: esame orale	

Insegnamento: Spettroscopia NMR Interpretativa Organica	Docente:
Modulo: Unico	
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06	CFU: 6
Metodi didattici: lezioni frontali	Tipologia attività formativa: a scelta
Obiettivi formativi: Il corso presenta le tecniche di risonanza magnetica nucleare multipulso mono e bidimensionale in soluzione delle molecole organiche semplici e dei composti naturali appartenenti a differenti classi . La finalità del corso fornire agli studenti gli elementi per l'interpretazione di spettri NMR mono e bidimensionali essenzialmente dell' ¹ H e del ¹³ C al fine di arrivare alla determinazione della struttura dei composti organici naturali e di sintesi .	
Programma sintetico Il fenomeno della risonanza; lo spostamento chimico ("chemicalshift") e correlazione con gli elementi strutturali; l'accoppiamento spin-spin (molteplicità); la costante di accoppiamento; Spettroscopia dell' ¹ H:chemicalshift dell' ¹ H e correlazione con gli elementi strutturali; accoppiamenti ¹ H, ¹ H e con altri nuclei; processi di scambio chimico;Spettroscopia del ¹³ C: chemicalshift del ¹³ C; e correlazione con gli elementi strutturali; accoppiamenti ¹³ C, ¹ H; Spettrometri NMR e registrazione degli spettri: Preparazione dei campioni; lo schema di uno spettrometro NMR; gli spettrometri ad alto campo; lo spettro ad impulso e la trasformata di Fourier; la registrazione degli spettri; monodimensionali dell' ¹ H e del ¹³ C; tecniche bidimensionali; le sequenze più comuni: COSY, HSQC, HMBC e NOESY; registrazione e interpretazione di spettri bidimensionali; utilizzazione della spettroscopia NMR per la determinazione della struttura di composti naturali e di sintesi. Esercitazioni: Interpretazioni di spettri mono e bidimensionale di composti organici semplici e di composti naturali dell' ¹ H e del ¹³ C	
Test consigliati:	
Propedeuticità: Chimica organica I e II	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: esame orale	

Insegnamento: Strutturistica	Docente:
Modulo: unico	Ambito disciplinare:
Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM03	CFU: 6
Metodi didattici: Lezioni frontali . Esercitazioni .	Tipologia attività formativa: a scelta

Obiettivi formativi, con riferimento ai descrittori di Dublino: Il corso mira, da un lato, a fornire conoscenze teoriche approfondite e rigorose della teoria della simmetria dei cristalli e della diffrazione dei raggi X dai cristalli, e dall'altro a fornire conoscenze pratiche e sperimentali per eseguire analisi cristallografiche di base.
Contenuti o programma sintetico: Teoria della simmetria: operazioni di simmetria, rappresentazione matriciale, gruppi di simmetria, singonie, classi cristalline, gruppi spaziali. Raggi X: produzione e proprietà. Geometria della diffrazione dei raggi X: equazioni di Laue, legge di Bragg, reticolo reciproco, sfera di Ewald. Intensità della diffrazione: fattore di struttura, legge di Friedel, assenze sistematiche, sintesi di Fourier della densità elettronica, problema della fase. Metodi diretti: Wilson plot, equazione di Sayre, formula della tangente. Raffinamento con minimi quadrati: moto termico, atomi di idrogeno, disordine. Software cristallografico: programmi SIR, SHELX, Mercury, database cristallografici.
Test consigliati:
Propedeuticità: Matematica I e II, Fisica I e II
Prerequisiti: calcolo differenziale in più variabili, elettromagnetismo, chimica generale, chimica inorganica.
Modalità di verifica dell'apprendimento: colloquio finale.

Allegato C (Prova finale)

Modalità della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dal Candidato sotto la guida di un Tutore, sui risultati conseguiti nel lavoro di tesi. Le attività oggetto della prova finale riguardano attività di lavoro sperimentale, eventualmente comprendenti le attività di tirocinio, nonché tutte le attività di dati e informazioni bibliografiche attinenti il progetto di tesi, e possono essere svolte sia nell'ambito delle strutture universitarie sia presso strutture esterne, pubbliche o private, secondo modalità stabilite dalla Commissione Didattica e sotto la guida di un relatore universitario.

Gli studenti devono effettuare domanda di assegnazione delle attività oggetto della prova finale alla Commissione preposta che designa il Tutore tra i docenti del corso. Il Tutore dovrà seguire sotto la sua responsabilità il lavoro del laureando, con particolare riguardo alla stesura della relazione finale. Alla consegna della tesi la Commissione preposta individua un controrelatore, che in seduta di Laurea relazionerà sulla tesi ricevuta in esame.

La discussione della tesi è pubblica e avviene alla presenza di una Commissione Giudicatrice (Commissione di Laurea), nominata dalle strutture didattiche.

Il giudizio finale, espresso in centodecimi dalla Commissione Giudicatrice, terrà conto della carriera dello studente e dell'esito della prova finale.