



**Offerta didattica per l'a.a. 2023/24**  
del Corso di Laurea in **Chimica** (L-27 - cod. SM10)  
per studenti iscritti al I, II e III anno

**INSEGNAMENTI**

**Legenda:**

*SSD* = Settore Scientifico-Disciplinare

*CFU* = Crediti Formativi Universitari

*TAF* = Tipologia Attività Formativa (A = base; B = caratterizzanti; C = affini ed integrative; D = a scelta dello studente; E = prova finale; F = altre attività)

**I ANNO - per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2023/24**

<b>CODICE</b>	<b>Insegnamenti offerti nell' a.a. 2023/24</b>	<b>SSD</b>	<b>ore lezione</b>	<b>ore labor.</b>	<b>CFU</b>	<b>TAF</b>	<b>Semestre</b>	<b>ore studio</b>
003sm	Matematica I con esercitazioni	MAT/05	80		10	A	1	170
229sm	Chimica generale ed inorganica con laboratorio	CHIM/03	104	36	16	A/B	1	260
005sm	Chimica analitica I con laboratorio	CHIM/01	48	24	8	B	2	128
003CT	Chimica organica I	CHIM/06	64		8	A	2	136
004sm	Fisica I con esercitazioni	FIS/01	80		10	A	2	170
004CT	Inglese		35		3	E	2	51

pag 1 di 11



**Altre attività a scelta TAF F - 1 cfu**

207sm	Sicurezza in ambiente chimico	NN	8		1	F	1	17
-------	-------------------------------	----	---	--	---	---	---	----

**II ANNO - per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2022/23**

**ATTIVITA' OBBLIGATORIE**

<b>CODICE</b>	<b>Insegnamenti offerti nell' a.a. 2023/24</b>	<b>SSD</b>	<b>ore lezione</b>	<b>ore labor.</b>	<b>CFU</b>	<b>TAF</b>	<b>Semestre</b>	<b>ore studio</b>
081sm	Chimica analitica II con laboratorio	CHIM/01	40	36	8	B	1	124
080sm	Chimica fisica I con laboratorio	CHIM/02	72	36	12	A	1	192
062sm	Matematica II	MAT/05	72		9	C	1	153
061sm	Fisica II	FIS/01	72		9	C	2	153
079sm	Chimica organica II con laboratorio	CHIM/06	40	48	9	B	2	137
060sm	Chimica fisica II	CHIM/02	48		6	B	2	102

**Attività a scelta TAF D - 8 cfu tra:**

102sm	Introduzione alla spettroscopia organica	CHIM/06	32		4	D	2	68
086sm	Tecniche della diffrazione	CHIM/03	32		4	D	2	68
245sm	Chimica ambientale	CHIM/12	32		4	D	2	68
938sm	Stereochimica organica	CHIM/06	32		4	D	2	68

*pag 2 di 11*



110sm	Introduzione alla sintesi organica	CHIM/06	32		4	D	2	68
<b>Altre attività a scelta TAF F - 3 cfu tra**:</b>								
208sm	Aspetti professionali di chimica applicata	NN	16		2	F	2	34
237sm	Tirocinio	NN	75		3	F		

**III ANNO - per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2021/22**

**ATTIVITA' OBBLIGATORIE**

<b>CODICE</b>	<b>Insegnamenti offerti nell' a.a. 2023/24</b>	<b>SSD</b>	<b>ore lezione</b>	<b>ore labor.</b>	<b>CFU</b>	<b>TAF</b>	<b>Semestre</b>	<b>ore studio</b>
103sm	Chimica delle macromolecole I	CHIM/04	48		6	B	2	102
104sm	Chimica fisica III con laboratorio	CHIM/02	64	24	10	B	1	162
105sm	Chimica inorganica con laboratorio	CHIM/03	64	36	11	B	1	175
236sm	Elementi di Scientific Writing	NN	24		3	F	1	51
106sm	Chimica biologica	BIO/10	48		6	B	2	102
202sm	Chimica organica III con laboratorio	CHIM/06	40	48	9	B	2	124
PFINE	Prova finale	PROFIN_S			12	E	2	300
<b>Attività a scelta tipo TAF D - 4 cfu tra:</b>								
002CT	Chimica delle superfici	CHIM/02	32		4	D	1	68

*pag 3 di 11*



102sm	Introduzione alla spettroscopia organica	CHIM/06	32		4	D	2	68
110sm	Introduzione alla sintesi organica	CHIM/06	32		4	D	2	68
086sm	Tecniche della diffrazione	CHIM/03	32		4	D	2	68
107sm	Chimica industriale	CHIM/04	32		4	D	2	68
245sm	Chimica ambientale	CHIM/12	32		4	D	2	68
938sm	Stereochimica organica	CHIM/06	32		4	D	2	68

\*\* Le attività di tipo F possono comprendere altresì stage, ulteriori conoscenze informatiche e linguistiche certificate.

Per prendere visione del proprio piano di studi completo e delle propedeuticità e di ulteriori informazioni utili:

- gli studenti del **I anno** possono consultare il [Regolamento didattico del Corso di Laurea triennale in Chimica – coorte a.a. 2023/24](#);
- gli studenti del **II anno** sono invitati a consultare il [Regolamento didattico del Corso di Laurea triennale in Chimica – coorte a.a. 2022/23](#)
- gli studenti del **III anno** sono invitati a consultare il [Regolamento didattico del Corso di Laurea triennale in Chimica – coorte a.a. 2021/22](#)

### **ATTIVITA' A SCELTA E ALTRE ATTIVITA'**

A) Gli insegnamenti TAF D (“a scelta dello studente”, 8 al II anno e 4 al III) possono essere scelti tra quelli presenti nella Tabella i cui contenuti formativi sono coerenti con gli obiettivi dei Corsi di Studio.

La scelta dei predetti insegnamenti viene effettuata *online* sotto login studente nel periodo consentito e determina un’approvazione automatica del piano di studi.

In alternativa, lo studente può conseguire i medesimi CFU TAF D scegliendo altri insegnamenti offerti nei Corsi di Studio dell’Ateneo, purché coerenti con il percorso di studi e fatte salve le limitazioni imposte dalla struttura erogante, con una domanda da consegnare in Segreteria Studenti nel periodo consentito, che dovrà essere approvata dalla Commissione Didattica per una verifica della predetta coerenza.

*pag 4 di 11*



- B) I 3 CFU di tipo F potranno essere acquisiti in tutto o in parte scegliendo on line, sempre nel periodo consentito, le attività didattiche proposte nella Tabella. Le attività di tipo F possono comprendere altresì stage, ulteriori conoscenze informatiche e linguistiche certificate. Per la scelta di queste attività gli studenti dovranno presentare una domanda al Consiglio di Corso di Studi per il tramite della [Segreteria Studenti](#).
- C) Gli studenti che intendessero effettuare **un tirocinio** possono chiedere l'attivazione dello stesso seguendo le [istruzioni](#) riportate sul sito.
- D) Esami sostenuti nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale degli studenti (Erasmus plus KA1 e Borse di Mobilità internazionale) e che erano stati inseriti nel Learning Agreement approvato dal Consiglio dei Corsi di Studio in Chimica, vengono successivamente riconosciuti in termini di votazione e CFU dal CCS.
- E) Gli studenti che intendono seguire un percorso formativo volto all'insegnamento nella scuola secondaria dovranno acquisire specifici CFU nelle discipline indicate dalla normativa vigente. Nel percorso curriculare della LT in Chimica potranno essere riconosciuti – come TAF D (a scelta) - fino ad un massimo di 6 cfu (pari ad un insegnamento) tra quelli sostenuti nel percorso. Per dettagli, si rimanda alle indicazioni che verranno annualmente fornite dall'Ateneo e rese pubbliche sul sito all'indirizzo <https://www2.units.it/dida/formazioneinsegnanti/>



## **OBIETTIVI FORMATIVI DEGLI INSEGNAMENTI DEL CORSO DI LAUREA**

### **ASPETTI PROFESSIONALI DI CHIMICA APPLICATA**

Acquisire conoscenza delle norme che regolamentano la professione tecnica e sanitaria del chimico. Acquisire conoscenza di misure di sostegno e percorsi che possono supportare l'avvio della carriera professionale di un chimico. Entrare in contatto con professionisti chimici attivi in settori pubblici e privati.

### **CHIMICA AMBIENTALE**

Comprendere i processi chimici che avvengono nell'ambiente. Comprendere i fenomeni derivanti dall'alterazione ad opera dell'uomo dei processi ambientali bio-geo-chimici. Identificare e descrivere misure e tecnologie per la mitigazione ed il contenimento dei fenomeni di alterazione ambientale associati all'inquinamento chimico. Consultare fonti di informazione specialistiche. Comunicare, contestualizzare e valutare il contenuto di articoli scientifici su tematiche chimiche ambientali.

### **CHIMICA ANALITICA I CON LABORATORIO**

Conoscenza dei principi fondamentali della Chimica Analitica e dei parametri di qualità del dato analitico. Elementi di statistica di base. Utilizzo di fogli di calcolo per l'elaborazione e l'analisi dei dati. Comprensione degli aspetti qualitativi e quantitativi dell'equilibrio chimico in soluzione acquosa. Conoscenza delle principali tecniche classiche di analisi volumetrica. Introduzione all'analisi chimica strumentale.

### **CHIMICA ANALITICA II CON LABORATORIO**

Fornire fondamenti conoscitivi dei fenomeni chimici e chimico-fisici sottesi all'applicazione di moderne metodologie strumentali volte alla caratterizzazione analitica di matrici solide, liquide, gassose; effettuare esperienze di laboratorio sull'applicazione di tecniche di campionamento, preparazione del campione e analisi con metodi cromatografici, spettrometrici e sensori

### **CHIMICA BIOLOGICA**

Fornire agli studenti adeguate informazioni sulla struttura e la funzione delle macromolecole biologiche, in particolare sulle proteine, dotare gli studenti di alcuni concetti essenziali sulla struttura, meccanismi d'azione, regolazione e cinetica di reazione degli enzimi, nonché sui sistemi di trasporto transmembrana e trasduzione del segnale; fornire informazioni sulle principali vie metaboliche, sulle loro reazioni ed interazioni con

*pag 6 di 11*



altre vie metaboliche, nonché sulla loro regolazione per opera di fattori intracellulari ed extracellulari; fornire informazioni di base e sulle metodologie e la strumentazione utilizzate per isolare e caratterizzare le proteine

#### CHIMICA DELLE SUPERFICI

Introduzione alle tecniche sperimentali per lo studio di film organici ultrasottili in ultra-alto vuoto. Acquisizione della conoscenza di base delle tecniche di crescita di interfacce complesse e della sintesi di sistemi 2D su superfici. Apprendimento delle principali tematiche scientifiche di interesse nell'ambito dell'elettronica organica.

#### CHIMICA GENERALE ED INORGANICA CON LABORATORIO

Acquisizione della comprensione delle proprietà macroscopiche degli stati di aggregazione della materia e loro relazione con quelle microscopiche. Acquisizione della comprensione di fenomeni chimici di base quali: struttura elettronica degli atomi e modelli fondamentali di legame e geometria delle molecole semplici; la capacità di correlare le proprietà di legame con le proprietà chimiche quali proprietà acido-base, proprietà redox; gli equilibri in soluzioni acquose, le proprietà colligative e i fondamenti di elettrochimica, termodinamica e cinetica. Acquisizione della conoscenza delle proprietà periodiche e della chimica degli elementi dei blocchi s e p. Acquisizione di capacità di risolvere problemi di stechiometria; apprendere le norme di buon comportamento in laboratorio e le principali norme di sicurezza. Sviluppare abilità manuale nella conduzione di semplici esperimenti chimici.

#### CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE I

Comprendere la proprietà peculiari delle molecole di dimensioni e massa molto grandi; capire le caratteristiche chimico-fisiche che definiscono le proprietà macromolecolari in soluzione ed allo stato solido; fornire i concetti di base per definire le procedure sperimentali per la misura delle proprietà delle macromolecole e correlare i dati con le dimensioni ed i parametri molecolari.

#### CHIMICA FISICA I CON LABORATORIO

Acquisizione dei concetti fondamentali di termodinamica chimica, elettrochimica e cinetica chimica, con riferimento alle applicazioni pratiche. Acquisizione delle competenze necessarie all'uso di tecniche calorimetriche ed elettrochimiche applicate allo studio sia termodinamico che cinetico di sistemi in soluzione.

#### CHIMICA FISICA II

Introduzione alla meccanica quantistica, acquisizione del formalismo base per l'apprendimento dei suoi fondamenti e per la risoluzione dei casi risolvibili analiticamente. Introduzione alla struttura atomica e molecolare.

*pag 7 di 11*



#### CHIMICA FISICA III CON LABORATORIO

Acquisizione delle conoscenze teoriche di base della spettroscopia molecolare con particolare riferimento alle principali tecniche spettroscopiche per lo studio della struttura molecolare.

Acquisizione delle competenze sperimentali necessarie all'uso delle principali tecniche spettroscopiche applicate alla risoluzione di problemi chimici di tipo strutturale ed analitico.

#### CHIMICA INDUSTRIALE

Descrivere il lavoro della chimica nell'industria in generale e non solo nell'industria chimica *tout-court*. Collegare la conoscenza chimica al mondo della produzione ed allo sviluppo di soluzioni ai problemi (problem solving) della produzione industriale. Nella produzione, pensare alla qualità, al riciclo, all'inquinamento ed alla sicurezza. Fotografare l'evoluzione della ricerca industriale e della protezione della proprietà intellettuale. Entrare in contatto con esperti della industria attraverso seminari tematici.

#### CHIMICA INORGANICA CON LABORATORIO

Comprendere e descrivere il legame chimico in semplici molecole poliatomiche. Derivare la geometria di molecole semplici tramite la teoria VSEPR. Spiegare gli andamenti nella tabella periodica. Identificare gli elementi di simmetria nelle molecole e imparare a classificarle nei gruppi puntuali. Definizione di legante, numeri di coordinazione e geometria dei composti aventi numero di coordinazione comuni. Comprendere il concetto di chelazione ed effetto chelato. Comprendere ed interpretare i diagrammi di Latimer e di Frost. Comprendere la classificazione di acidi e basi hard e soft. Comprendere i concetti di diamagnetismo e paramagnetismo e come siano correlati alla struttura elettronica delle molecole.

Essere in grado di predire lo splitting degli orbitali d in semplici geometrie di coordinazione. Conoscere la serie spettrochimica e usarla per interpretare gli spettri. Comprendere il concetto di trasferimento di carica e collegarlo allo stato di ossidazione. Interpretare i colori dei complessi. Comprendere e interpretare gli andamenti generali nella chimica dei metalli di transizione. Acquisire concetti di base delle reazioni nucleari.

Acquisire conoscenze sulle tecniche spettroscopiche di caratterizzazione dei composti di coordinazione, con particolare riferimento all'NMR multinucleare.

Acquisire nozioni di base sulle procedure di sintesi, purificazione e caratterizzazione dei composti di coordinazione.

#### CHIMICA ORGANICA I





Acquisire le conoscenze di base sulla struttura e il legame di molecole organiche semplici (monofunzionali), sui meccanismi delle principali reazioni organiche, sulla reattività dei principali gruppi funzionali, sulla sintesi delle principali classi di composti organici, sulle proprietà stereochimiche delle molecole organiche e sulla chiralità.

## CHIMICA ORGANICA II CON LABORATORIO

Acquisizione delle conoscenze di base sulla struttura e reattività di molecole organiche complesse e sistemi polifunzionali: enoli ed enolati, composti eterociclici, composti policiclici aromatici. Acquisizione delle metodologie spettroscopiche per la caratterizzazione di composti organici (IR,  $^1\text{H-NMR}$ , MS).

## CHIMICA ORGANICA III CON LABORATORIO

Acquisizione delle conoscenze di base sulla struttura e reattività di molecole organiche complesse e sistemi polifunzionali: carboidrati; lipidi, nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici; aminoacidi, peptidi e proteine. Comprensione a livello fondamentale dei principi strutturali e meccanicistici alla base del loro ruolo biologico. Acquisizione delle conoscenze necessarie alla identificazione di molecole organiche mediante tecniche  $^{13}\text{C-NMR}$  e MS. Perfezionamento delle conoscenze e delle competenze necessarie per l'esecuzione di reazioni organiche complesse.

## ELEMENTI DI "SCIENTIFIC WRITING"

Il corso intende fornire le conoscenze di base per redigere una relazione scientifica in inglese utilizzando database scientifici e software idonei per organizzare la bibliografia. Altri obiettivi sono l'acquisizione delle conoscenze per disegnare strutture chimiche con software idonei e redigere tabelle e grafici in Excel.

## FISICA I CON ESERCITAZIONI

Il corso si prefigge di introdurre gli studenti allo studio della meccanica classica e la termodinamica. Lo scopo è di sviluppare la comprensione dei concetti base, la familiarità con le verifiche sperimentali delle leggi teoriche e l'abilità di applicare le conoscenze teoriche alla soluzione dei problemi. Più in generale, il corso vuole dare agli studenti l'opportunità di applicare le loro capacità durante il loro lavoro in vari campi dove si ha a che fare con una ipotesi o un modello, o un'analisi critica a favore di un risultato, o l'estrazione di informazioni e dati importanti. Utilizzo di metodi informatici per l'analisi dati.

## FISICA II

Presentazione dei concetti base dell'elettromagnetismo per mettere gli studenti in grado di usarli ed applicarli in modo quantitativo.



#### INGLESE

Il corso di Inglese, erogato dal Centro linguistico di Ateneo, si prefigge come scopo l'acquisizione di competenze linguistiche a livello B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (CEFR), suddivise in competenze attive (produzione orale e scritta) e passive (ascolto, lettura).

#### INTRODUZIONE ALLA SINTESI ORGANICA

Conoscenza dei concetti chiave dell'analisi retrosintetica, e delle principali strategie sintetiche.

#### INTRODUZIONE ALLA SPETTROSCOPIA ORGANICA

Acquisizione delle conoscenze di base nell'uso delle tecniche spettroscopiche che consentano la determinazione della costituzione di semplici molecole organiche.

#### MATEMATICA I CON ESERCITAZIONI

Conoscere le proprietà delle funzioni con speciale riferimento alle funzioni a una variabile reale. Manipolare le funzioni elementari. Usare gli strumenti classici del calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per funzioni a una variabile reale e a valori reali. Conoscere e utilizzare i numeri complessi. Comprendere il linguaggio matematico.

#### MATEMATICA II

Conoscenza dei contenuti teorici relativi a: algebra lineare, calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili, equazioni differenziali ordinarie, curve, superfici.

Capacità di eseguire il calcolo matriciale, studiare il carattere dei punti critici, risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali ordinarie, calcolare integrali multipli e di linea.

#### SUCUREZZA N AMBIENTE CHIMICO

Al termine del corso lo studente dovrà conoscere le norme di sicurezza e di valutazione del rischio chimico sul posto di lavoro e dovrà sapere applicare e esporre le nozioni imparate.

#### STEREOCHIMICA ORGANICA



Acquisizione della nomenclatura e delle notazioni utilizzate per definire stereochimica relativa e assoluta di molecole organiche. Capacità di eseguire correttamente l'analisi delle proprietà stereochimiche di una molecola, con particolare riguardo alle relazioni di topicità. Acquisizione dei concetti di stereoselettività relativa ed assoluta.

Comprensione dei metodi di controllo della stereochimica relativa e assoluta in alcune reazioni asimmetriche.

#### TECNICHE DELLA DIFFRAZIONE

Acquisizione della teoria della diffrazione dei raggi X e dei metodi di risoluzione strutturale dal pattern di diffrazione.