



SM10

ANNO ACCADEMICO 2018/2019

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA
(Classe Scienze e Tecnologie Chimiche L-27)

Coordinatore: Prof. [Gianpiero ADAMI](#)

PIANO DI STUDI

PER GLI STUDENTI ISCRITTI AL PRIMO ANNO DI CORSO
NELL'A.A. 2018/2019

(COORTE A.A. 2018/2019)

CdL in CHIMICA						
<i>(cod. SM10) - (coorte aa 2018/2019)</i>						
<i>impegno orario*</i>						
<i>1° anno (57 cfu)</i>						
<i>1° semestre (29 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>TAF</i>	<i>aula</i>	<i>studio⁽¹⁾</i>	<i>lab.</i>
Matematica I con esercitazioni	MAT/05	10	A	80	170	--
Inglese	L-LIN/12	3	E	24	51	--
Chimica generale ed inorganica con lab. modulo A ^S	CHIM/03	8	A	64	136	--
Chimica generale ed inorganica con lab. modulo B ^S	CHIM/03	8	B	40	124	36
<i>2° semestre (28 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica analitica I con laboratorio ^S	CHIM/01	8	B	48	128	24
Chimica organica I con laboratorio ^S	CHIM/06	10	A	64	162	24
Fisica I con esercitazioni	FIS/01	10	A	80	170	--
<i>2° anno (63 cfu)</i>						
<i>1° semestre (29 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica analitica II con laboratorio ^S	CHIM/01	8	B	40	124	36
Chimica fisica I con laboratorio ^S	CHIM/02	12	A	72	192	36
Matematica II	MAT/05	9	C	72	153	--
<i>2° semestre (23 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Fisica II	FIS/01	9	C	72	153	--
Chimica organica II con laboratorio	CHIM/06	8	B	40	124	36
Chimica fisica II	CHIM/02	6	B	48	102	--
<i>Altro (11)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Attività a scelta		8	D			
Altre attività**		3	F			
<i>3° anno (60 cfu)</i>						
<i>1° semestre (27 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica delle macromolecole I	CHIM/04	6	B	48	102	--
Chimica fisica III con laboratorio ^S	CHIM/02	10	B	64	162	24
Chimica inorganica con laboratorio	CHIM/03	11	B	64	175	36
<i>2° semestre (17 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica biologica ^S	BIO/10	6	B	48	102	--
Elementi di "Scientific writing" ^S	NN	3	F	24		
Chimica organica III con laboratorio ^S	CHIM/06	8	B	40	124	36
<i>Altro (16 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Attività a scelta		4	D			



Prova finale		12	E	300		
<i>Attività a scelta (tipo D) – II/III anno***</i>		<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Introduzione alla spettroscopia organica	CHIM/06	4	D	32	68	--
Elettrochimica	CHIM/02	4	D	28	66	6
Tecniche della diffrazione	CHIM/03	4	D	32	68	--
Simmetria molecolare	CHIM/02	4	D	32	68	--
Stereochimica organica	CHIM/06	4	D	32	68	--
Chimica ambientale	CHIM/12	4	D	32	68	--
<i>Attività a scelta (tipo D) - III anno***</i>		<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica industriale ^s	CHIM/04	4	D	32	68	--
Introduzione alla sintesi organica	CHIM/06	4	D	32	68	--

^s Corsi impartiti in toto o in parte con modalità “blended” (tali corsi impartiti potrebbero variare negli anni di effettiva erogazione degli stessi).

⁽¹⁾ relativamente ai corsi blended le ore studente per singolo CFU sono così organizzate:

- per la parte teorica: 8 ore di lezione + 1 ora di attività interattiva + 7 ore di studio con materiale ITC + 9 ore di studio tradizionale
- per la parte laboratorio: 12 ore di laboratorio + 1 ora di attività interattiva + 5 ore di studio con materiale ITC + 7 ore di studio tradizionale

* L'impegno orario per tipologia (ore di didattica frontale/laboratorio/studio) – fermo restando il numero di CFU – potrebbe subire delle variazioni nell'anno di effettiva erogazione degli insegnamenti; ogni variazione sarà debitamente segnalata nel Manifesto degli Studi dell'anno accademico di riferimento.

** Le attività di tipo F (diverse da Elementi di “Scientific writing”, obbligatoriamente previsto) comprendono tirocini, stage, ulteriori conoscenze informatiche e linguistiche certificate.

*** L'elenco delle attività a libera scelta proposte potrà subire delle variazioni nell'anno di effettiva erogazione degli insegnamenti; ogni variazione sarà debitamente segnalata nel Manifesto degli Studi dell'anno accademico di riferimento.

Propedeuticità: *Chimica generale ed inorganica con laboratorio* propedeutico a tutti gli altri insegnamenti di chimica (SSD da CHIM/01 a CHIM/12)



Obiettivi Formativi degli insegnamenti del Corso di Laurea in Chimica

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 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 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

Aspetti elementari della Meccanica Quantistica e della struttura atomica e molecolare

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 CON LABORATORIO

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. Acquisire in laboratorio alcune delle tecniche sperimentali di base per la sintesi e purificazione di una sostanza organica.

CHIMICA ORGANICA II CON LABORATORIO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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 anche mediante l'uso di enzimi.

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.

ELETTROCHIMICA

Acquisizione dei concetti fondamentali di termodinamica delle soluzioni elettrolitiche, dell'equilibrio elettrochimico, dei processi elettrodici, con particolare riferimento alle applicazioni tecnologiche più recenti.

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 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



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

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.

SIMMETRIA MOLECOLARE

Conoscenza e uso della simmetria molecolare per la risoluzione di problemi di struttura e di reattività in ambito organico, inorganico e chimico-fisico.

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.



ANNO ACCADEMICO 2018/2019
CORSO DI LAUREA IN CHIMICA
(Classe Scienze e Tecnologie Chimiche L-27)

PIANO DI STUDI
PER GLI STUDENTI ISCRITTI AL PRIMO ANNO DI CORSO
NELL’A.A. 2018/2019
(COORTE A.A. 2018/2019)
OPZIONE PART-TIME

CdL in CHIMICA				<i>impegno orario*</i>		
<i>(cod. SM10) - (coorte aa 2018/19)</i>						
1° anno part-time (29 cfu)						
<i>1° semestre (19 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>TAF</i>	<i>aula</i>	<i>studio⁽¹⁾</i>	<i>lab</i>
Inglese	L-LIN/12	3	E	24	51	--
Chimica generale ed inorganica con lab. modulo A ^S	CHIM/03	8	A	64	136	--
Chimica generale ed inorganica con lab. modulo B ^S	CHIM/03	8	B	40	124	36
<i>2° semestre (10 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica organica I con laboratorio ^S	CHIM/06	10	A	64	162	24
2° anno part-time (28 cfu)						
<i>1° semestre (10 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>TAF</i>	<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Matematica I con esercitazioni	MAT/05	10	A	80	170	--
<i>2° semestre (18 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica analitica I con laboratorio ^S	CHIM/01	8	B	48	128	24
Fisica I con esercitazioni	FIS/01	10	A	80	170	--
3° anno part-time (30 cfu)						
<i>1° semestre (17 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica analitica II con laboratorio ^S	CHIM/01	8	B	40	124	36
Matematica II	MAT/05	9	C	72	153	--
<i>2° semestre (9 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Fisica II	FIS/01	9	C	72	153	--
<i>Altro (4)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Attività a scelta***		4	D			
4° anno part-time (33 cfu)						
<i>1° semestre (12 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica fisica I con laboratorio ^S	CHIM/02	12	A	72	192	36
<i>2° semestre (14 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica organica II con laboratorio	CHIM/06	8	B	40	124	36
Chimica fisica II	CHIM/02	6	B	48	102	--
<i>Altro (7)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Attività a scelta		4	D			
Altre attività**		3	F			
5° anno part-time (29 cfu)						
<i>1° semestre (17 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica delle macromolecole I	CHIM/04	6	B	48	102	--
Chimica inorganica con laboratorio	CHIM/03	11	B	64	175	36
<i>2° semestre (8 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Chimica organica III con laboratorio [§]	CHIM/06	8	B	40	124	36
<i>Altro (4)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Attività a scelta		4	D			
<i>6° anno part-time (31 cfu)</i>						
<i>1° semestre (10 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica fisica III con laboratorio [§]	CHIM/02	10	B	64	162	24
<i>2° semestre (9 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica biologica [§]	BIO/10	6	B	48	102	--
Elementi di "Scientific writing" [§]	NN	3	F	24		
<i>Altro (12 cfu)</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Prova finale		12	E		300	

<i>Attività a scelta (tipo D) – IV/V anno part-time***</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Introduzione alla spettroscopia organica	CHIM/06	4	D	32	68	--
Elettrochimica	CHIM/02	4	D	28	66	6
Tecniche della diffrazione	CHIM/03	4	D	32	68	--
Simmetria molecolare	CHIM/02	4	D	32	68	
Stereochimica organica [§]	CHIM/06	4	D	32	68	--
Chimica ambientale	CHIM/12	4	D	32	68	--
<i>Attività a scelta (tipo D) - V anno part-time***</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>		<i>aula</i>	<i>studio</i>	<i>lab</i>
Chimica industriale [§]	CHIM/04	4	D	32	68	--
Introduzione alla sintesi organica	CHIM/06	4	D	32	68	--

[§] Corsi impartiti in toto o in parte con modalità "blended" (tali corsi impartiti potrebbero variare negli anni di effettiva erogazione degli stessi).

⁽¹⁾relativamente ai corsi blended le ore studente per singolo CFU sono così organizzate:

- per la parte teorica: 8 ore di lezione + 1 ora di attività interattiva + 7 ore di studio con materiale ITC + 9 ore di studio tradizionale
- per la parte laboratorio: 12 ore di laboratorio + 1 ora di attività interattiva + 5 ore di studio con materiale ITC + 7 ore di studio tradizionale

* L'impegno orario per tipologia (ore di didattica frontale/laboratorio/studio) – fermo restando il numero di CFU – potrebbe subire delle variazioni nell'anno di effettiva erogazione degli insegnamenti; ogni variazione sarà debitamente segnalata nel Manifesto degli Studi dell'anno accademico di riferimento.

** Le attività di tipo F (diverse da Elementi di "Scientific writing", obbligatoriamente previsto) comprendono tirocini, stage, ulteriori conoscenze informatiche e linguistiche certificate.

*** L'elenco delle attività a libera scelta proposte potrà subire delle variazioni nell'anno di effettiva erogazione degli insegnamenti; ogni variazione sarà debitamente segnalata nel Manifesto degli Studi dell'anno accademico di riferimento.

Propedeuticità: *Chimica generale ed inorganica con laboratorio* propedeutico a tutti gli altri insegnamenti di chimica (SSD da CHIM/01 a CHIM/12)