



**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN  
CHIMICA  
CLASSE LM54  
PIANO DEGLI STUDI**

**per gli studenti che si iscrivono al I anno nell'a.a. 2024/25**

Il Corso di laurea in Chimica è organizzato in 3 curricula, all'interno dei quali è possibile per gli studenti scegliere un piano di studi tra quelli proposti dal Consiglio del Corso di Studi, o identificare un piano di studi personalizzato secondo quanto indicato nelle tabelle di ciascun curriculum.

I curricula ed i relativi piani di studio proposti sono i seguenti:

- **Curriculum Analitica e ambiente**
  - **Piano di studi "Analitica e ambiente"**
- **Curriculum Nanomateriali, Energia e Modelling**
  - **Piano di studi "Energia e sostenibilità"**
  - **Piano di studi "Nanomateriali"**
  - **Piano di studi "Theoretical chemistry and computational modelling"**
- **Organico biomolecolare e sintetico**
  - **Piano di studi "Organico – biomolecolare"**
  - **Piano di studi "Organico – sintetico"**

Gli insegnamenti sono così classificati in base alla Tipologia di attività formativa (TAF):

B = attività formative caratterizzanti

C = attività formative affini ed integrative

D = attività formative a scelta dello studente

E = prova finale

F = altre attività

Tutti gli insegnamenti aventi denominazione in inglese sono impartiti in lingua inglese

Struttura generale dei piani di studio

Complessivamente, i piani degli studi dovranno comprendere 48 CFU di tipologia B, 16 CFU di tipologia C, 8 CFU di tipologia D, 2 CFU di tipologia F e 46 CFU di tipologia E.

- **Insegnamenti obbligatori**

Ciascuno dei piani di studio comprende degli insegnamenti obbligatori che sono ritenuti necessari per caratterizzare la formazione dello studente nei vari ambiti.

- **Insegnamenti opzionali e a scelta dello studente**

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti opzionali selezionabili liberamente tra quelli elencati nei gruppi 1 e 2 delle tabelle che seguono per un totale di CFU ben definito per ciascun piano di studi. Le tabelle dei singoli piani di studio indicano anche il totale di CFU di insegnamenti opzionali che vanno inseriti al primo o al secondo anno di corso.

I corsi "a scelta dello studente" (TAF D) consentono la massima flessibilità nella personalizzazione del piano di studi. Il Consiglio del Corso di Studi indica una lista di corsi a scelta consigliati. Tutti i corsi presentati nelle tabelle che seguono possono essere scelti anche come corsi a scelta dello studente sotto la tipologia D purché non già inseriti come corsi di tipologia B o C nel proprio piano di studi. Per questo motivo le tabelle riportano i corsi di tipologia B o C consigliati anche come possibili corsi D nei singoli piani di studio. I corsi di tipologia D potranno essere attinti anche da altri Corsi di studio dell'Ateneo sulla base degli interessi personali, purché valutati dalla commissione didattica congrui al piano di studio.

Qualora lo studente fosse interessato a inserire insegnamenti opzionali o a scelta per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.



Le attività di tipologia F, per un totale di 2 CFU, sono descritte in un proprio regolamento reperibile sul sito del corso di laurea, e vengono approvate nel secondo anno di corso.

- Prova Finale

La prova finale consente di conseguire 46 CFU di tipologia E

### Offerta formativa del curriculum Analitica e Ambiente

<b>Curriculum Analitica e ambiente</b>				
<b>I anno – elenco degli insegnamenti</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Qualità e accreditamento del laboratorio chimico		CHIM/01	B	6
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Molecular electronic structure		CHIM/02	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Bioinorganic chemistry		CHIM/03	B	6
Synthesis and reactivity of nanomaterials		CHIM/03	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
Structural chemistry with synchrotron radiation		CHIM/03	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Bioorganic chemistry		CHIM/06	B	6
Materiali organici		CHIM/06	B	6
Sintesi organica di composti bioattivi		CHIM/06	B	6
Attività a scelta dello studente*			D	8
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Programming for computational chemistry		CHIM/02	B	6
Chemistry of natural products in food		CHIM/06	B	6
Valutazione del rischio chimico		CHIM/12	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chimica degli elementi		CHIM/03	C	4
Laboratory of microscopy	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	2
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Cheminformatica		CHIM/08	C	6
Chimica farmaceutica		CHIM/08	C	6
Proprietà di biopolimeri		CHIM/04	C	6
Biologia molecolare		BIO/11	C	6

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno

<b>Curriculum Analitica e ambiente</b>				
<b>II anno – elenco degli insegnamenti</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Altre attività			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40



<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Metodi analitici per matrici complesse		CHIM/01	B	6
Spettroscopie avanzate dei materiali		CHIM/02	B	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche		CHIM/06	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
Chimica degli alimenti		CHIM/10	C	6
Chimica dei beni culturali		CHIM/12	C	4

### **Piano di studi consigliato “Analitica e Ambiente”**

Al primo anno di questo piano di studi vanno inseriti un totale di 18 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente; al secondo anno vanno inseriti un totale di 6 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente. Gli insegnamenti opzionali sono quelli di tipologia C riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 2” nella tabella seguente, e devono raggiungere un totale di 16 CFU nei due anni, 10 al primo anno e 6 al secondo anno. Qualora lo studente fosse interessato a inserire insegnamenti opzionali per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<b>Curriculum Analitica e ambiente - Piano di studi Analitica e ambiente</b>				
<b>I anno (54 CFU)</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Qualità e accreditamento del laboratorio chimico		CHIM/01	B	6
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
Sintesi organica di composti bioattivi		CHIM/06	B	6
Valutazione del rischio chimico		CHIM/12	B	6
Attività a scelta dello studente*			D	8
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>In questo piano non possono essere scelti insegnamenti opzionali del gruppo 1</i>				
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chimica degli elementi		CHIM/03	C	4
Laboratory of microscopy	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	2
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Cheminformatica		CHIM/08	C	6
Chimica farmaceutica		CHIM/08	C	6
Proprietà di biopolimeri		CHIM/04	C	4
Biologia molecolare		BIO/11	C	6

\* Le attività a scelta dello studente TAF D possono essere scelte al primo o al secondo anno

<b>Curriculum Analitica e ambiente - Piano di studi Analitica e ambiente</b>				
<b>II anno (66 CFU)</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Metodi analitici per matrici complesse		CHIM/01	B	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche		CHIM/06	B	6
Altre attività			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				



<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>In questo piano non possono essere scelti insegnamenti opzionali del gruppo 1</i>				
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
Chimica degli alimenti		CHIM/10	C	6
Chimica dei beni culturali		CHIM/12	C	4

Le attività a scelta dello studente (tipologia D) devono raggiungere un totale di 8 CFU nei due anni; in particolare si consiglia di scegliere come attività di tipologia D corsi tra quelli riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 2” nella tabella precedente e non già selezionati come insegnamenti di tipologia C, o insegnamenti tra quelli riportati nella tabella seguente. Qualora lo studente fosse interessato a inserire attività a scelta per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>CFU</i>
Programming for computational chemistry	CHIM/02	6
Chemistry of natural products in food	CHIM/06	6
Spettroscopie avanzate dei materiali	CHIM/02	6
Metodi analitici per matrici complesse	CHIM/01	6
Spettroscopie avanzate dei materiali	CHIM/02	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche	CHIM/06	6



**Offerta formativa del curriculum Nanomateriali, Energia e Modelling**

<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling</b>				
<b>I anno - elenco degli insegnamenti</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Qualità e accreditamento del laboratorio chimico		CHIM/01	B	6
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Molecular electronic structure		CHIM/02	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Bioinorganic chemistry		CHIM/03	B	6
Synthesis and reactivity of nanomaterials		CHIM/03	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
Structural chemistry with synchrotron radiation		CHIM/03	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Bioorganic chemistry		CHIM/06	B	6
Materiali organici		CHIM/06	B	6
Sintesi organica di composti bioattivi		CHIM/06	B	6
Attività a scelta dello studente*			D	8
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Solid state structure		CHIM/02	B	6
Quantum chemistry		CHIM/02	B	6
Statistical thermodynamics		CHIM/02	B	6
Programming for computational chemistry		CHIM/02	B	6
Sintesi organica avanzata		CHIM/06	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Materiali biopolimerici		BIO/10	C	4
Inorganic electrochemistry and electrocatalysis		CHIM/03	C	4
Heterogeneous catalysis and photocatalysis		CHIM/03	C	4
Laboratory of microscopy	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	2
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Chemoinformatica		CHIM/08	C	6
Proprietà fisiche dei materiali		FIS/03	C	6
Introduction to machine learning		ING-INF/05	C	6
Proprietà di biopolimeri		CHIM/04	C	4
Nanomaterials laboratory	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	4
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno

<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling</b>				
<b>Il anno – elenco degli insegnamenti</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Altre attività			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6



Prova finale			E	40
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Metodi analitici per matrici complesse		CHIM/01	B	6
Spettroscopie avanzate dei materiali		CHIM/02	B	6
Supramolecular chemistry		CHIM/03	B	6
Advanced organic chemistry		CHIM/06	B	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche		CHIM/06	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
Biocrystallography and electron microscopy		CHIM/03	C	6
Ceramic materials		ING/IND/22	C	6
Processi e tecnologie dei materiali		ING/IND/27	C	6
Scuola internazionale ed esercitazioni TCCM		CHIM/02	C	4
Energie rinnovabili		CHIM/04	C	6

### Piano di studi consigliato “Energia e sostenibilità”

Al primo anno di questo piano di studi vanno inseriti un totale di 18 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente; al secondo anno vanno inseriti un totale di 6 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente. Gli insegnamenti opzionali sono uno degli insegnamenti di tipologia B riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 1” (va scelto un insegnamento del primo anno; eventuali variazioni successive permetteranno anche la scelta di uno degli insegnamenti del secondo anno), e quelli di tipologia C riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 2” nella tabella, che devono raggiungere un totale di 12 CFU nei due anni, 6 al primo anno e 6 al secondo anno. Qualora lo studente fosse interessato a inserire insegnamenti opzionali per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling – Piano di studi “Energia e sostenibilità”</b>				
<b>I anno (60 CFU)</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
Synthesis and reactivity of nanomaterials		CHIM/03	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
Structural chemistry with synchrotron radiation		CHIM/03	B	6
Bioorganic chemistry		CHIM/06	B	6
Solid state structure		CHIM/02	B	6
Attività a scelta dello studente*			D	8
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Statistical thermodynamics		CHIM/02	B	6
Bioinorganic Chemistry		CHIM/03	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Materiali biopolimerici		BIO/10	C	4
Inorganic electrochemistry and electrocatalysis		CHIM/03	C	4
Heterogeneous catalysis and photocatalysis		CHIM/03	C	4
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Proprietà fisiche dei materiali		FIS/03	C	6
Nanomaterials laboratory	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	4
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno



<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling – Piano di studi “Energia e sostenibilità”</b>				
<b>Il anno (60 CFU)</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Energie rinnovabili		CHIM/04	C	6
Altre attività			F	2
Prova finale -ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Spettroscopie avanzate dei materiali		CHIM/02	B	6
Supramolecular chemistry		CHIM/03	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
Biocrystallography and electron microscopy		CHIM/03	C	6
Processi e tecnologie dei materiali		ING/IND/27	C	6

Le attività a scelta dello studente (tipologia D) devono raggiungere un totale di 8 CFU nei due anni; in particolare si consiglia di scegliere come attività di tipologia D corsi tra quelli riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 1 o gruppo 2” nella tabella precedente e non già selezionati come insegnamenti di tipologia B o C, o insegnamenti tra quelli riportati nella tabella seguente. Qualora lo studente fosse interessato a inserire attività a scelta per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>CFU</i>
Materiali organici	CHIM/06	6
Metodi analitici per matrici complesse	CHIM/01	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche	CHIM/06	6

### **Piano di studi consigliato “Nanomateriali”**

Al primo anno di questo piano di studi vanno inseriti un totale di 18 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente; al secondo anno vanno inseriti un totale di 6 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente. Gli insegnamenti opzionali sono uno degli insegnamenti di tipologia B riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 1” (va scelto un insegnamento del primo anno; eventuali variazioni successive permetteranno anche la sostituzione con un insegnamento di tipo B del secondo anno), e quelli di tipologia C riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 2” nella tabella, che devono raggiungere un totale di 12 CFU nei due anni, 6 al primo anno e 6 al secondo anno. Qualora lo studente fosse interessato a inserire insegnamenti opzionali per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling – Piano di studi “Nanomateriali”</b>				
<b>I anno (60 CFU)</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
Molecular electronic structure		CHIM/02	B	6
Synthesis and reactivity of nanomaterials		CHIM/03	B	6
Structural chemistry with synchrotron radiation		CHIM/03	B	6
Materiali organici		CHIM/06	B	6
Solid state structure		CHIM/02	B	6
Nanomaterials laboratory	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	4
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2



Attività a scelta dello studente*			D	8
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Statistical thermodynamics		CHIM/02	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Materiali biopolimerici		BIO/10	C	4
Inorganic electrochemistry and electrocatalysis		CHIM/03	C	4
Heterogeneous catalysis and photocatalysis		CHIM/03	C	4
Laboratory of microscopy	Inorganic-based nanomaterials	CHIM/03	C	2
	Organic-based nanomaterials	CHIM/06	C	2
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Proprietà fisiche dei materiali		FIS/03	C	6
Proprietà di biopolimeri		CHIM/04	C	4

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno

<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling – Piano di studi “Nanomateriali”</b>				
<b>Il anno (60 CFU)</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Spettroscopie avanzate dei materiali		CHIM/02	B	6
Altre attività			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Supramolecular chemistry		CHIM/03	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
Ceramic materials		ING/IND/22	C	6
Processi e tecnologie dei materiali		ING/IND/27	C	6
Energie rinnovabili		CHIM/04	C	6

Le attività a scelta dello studente (tipologia D) devono raggiungere un totale di 8 CFU nei due anni; in particolare si consiglia di scegliere come attività di tipologia D corsi tra quelli riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 1 o gruppo 2” nella tabella precedente e non già selezionati come insegnamenti di tipologia B o C, o insegnamenti tra quelli riportati nella tabella seguente. Qualora lo studente fosse interessato a inserire attività a scelta per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>CFU</i>
Sintesi organica avanzata	CHIM/06	6
Metodi analitici per matrici complesse	CHIM/01	6
Advanced organic chemistry	CHIM/06	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche	CHIM/06	6



**Piano di studi consigliato “Theoretical Chemistry and Computational Modelling”**

<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling - Piano di studi “Theoretical Chemistry and Computational Modelling”</b>				
<b>I anno (60 CFU)</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
Molecular electronic structure		CHIM/02	B	6
Structural chemistry with synchrotron radiation		CHIM/03	B	6
Statistical thermodynamics		CHIM/02	B	6
Bioorganic chemistry		CHIM/06	B	6
Quantum chemistry		CHIM/02	B	6
Programming for computational chemistry		CHIM/02	B	6
Solid state structure		CHIM/02	B	6
Cheminformatica		CHIM/08	C	6
Introduction to machine learning		ING-INF/05	C	6
<b>Curriculum Nanomateriali, energia e modelling - Piano di studi “Theoretical Chemistry and Computational Modelling”</b>				
<b>II anno (60 CFU)</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Scuola internazionale ed esercitazioni TCCM		CHIM/02	C	4
Scuola internazionale ed esercitazioni TCCM		CHIM/02	D	8
Scuola internazionale ed esercitazioni TCCM			E	16
Scuola internazionale ed esercitazioni TCCM			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	24

**Offerta formativa del curriculum Organico biomolecolare e sintetico**

<b>Curriculum Organico biomolecolare e sintetico</b>				
<b>I anno – elenco degli insegnamenti</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Qualità e accreditamento del laboratorio chimico		CHIM/01	B	6
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Molecular electronic structure		CHIM/02	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Bioinorganic chemistry		CHIM/03	B	6
Synthesis and reactivity of nanomaterials		CHIM/03	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
Structural chemistry with synchrotron radiation		CHIM/03	B	6
<i>Almeno un insegnamento tra:</i>				
Bioorganic chemistry		CHIM/06	B	6
Materiali organici		CHIM/06	B	6
Sintesi organica di composti bioattivi		CHIM/06	B	6
Attività a scelta dello studente*			D	8

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno



<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Sintesi organica avanzata		CHIM/06	B	6
Chemistry of natural products in food		CHIM/06	B	6
Valutazione del rischio chimico		CHIM/12	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Proprietà di biopolimeri		CHIM/04	C	4
Materiali biopolimerici		BIO/10	C	4
Heterogeneous catalysis and photocatalysis		CHIM/03	C	4
Chimica degli elementi		CHIM/03	C	4
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Cheminformatica		CHIM/08	C	6
Chimica farmaceutica		CHIM/08	C	6
Biologia molecolare		BIO/11	C	6

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno

<b>Curriculum Organico biomolecolare e sintetico</b>				
<b>Il anno – elenco degli insegnamenti</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Altre attività			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Metodi analitici per matrici complesse		CHIM/01	B	6
Supramolecular chemistry		CHIM/03	B	6
Laboratorio di chimica bioorganica		CHIM/06	B	6
Advanced organic chemistry		CHIM/06	B	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche		CHIM/06	B	6
Laboratorio di chimica organica avanzata		CHIM/06	B	6
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
Biocrystallography and electron microscopy		CHIM/03	C	6

### **Piano di studi consigliato “Organico-Biomolecolare”**

Al primo anno di questo piano di studi vanno inseriti un totale di 8 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente; al secondo anno vanno inseriti un totale di 12 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente. Gli insegnamenti opzionali sono quelli di tipologia B riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 1” nella tabella, che devono raggiungere un totale di 12 CFU nei due anni, 6 al primo anno e 6 al secondo anno; eventuali variazioni successive potranno permettere di scegliere un secondo insegnamento al secondo anno.

<b>Curriculum Organico biomolecolare e sintetico – Piano di studi “Organico – biomolecolare”</b>				
<b>I anno (54 CFU)</b>				
<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
Chemistry of natural products in food		CHIM/06	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
Bioinorganic chemistry		CHIM/03	B	6
Bioorganic chemistry		CHIM/06	B	6



Chimica farmaceutica		CHIM/08	C	6
Proprietà di biopolimeri		CHIM/04	C	4
Biologia molecolare		BIO/11	C	6
Attività a scelta dello studente*			D	8

**INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1**

<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Materiali organici		CHIM/06	B	6
Sintesi organica di composti bioattivi		CHIM/06	B	6

**INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2**

<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
---------------------	---------------	----------------	------------	------------

*In questo piano non possono essere scelti insegnamenti opzionali del gruppo 2*

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno

**Curriculum Organico biomolecolare e sintetico – Piano di studi “Organico – biomolecolare”**

**Il anno (66 CFU)**

**INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO**

Laboratorio di chimica bioorganica		CHIM/06	B	6
Altre attività			F	2
Prova finale - ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40

**INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1**

<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced organic chemistry		CHIM/06	B	6
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche		CHIM/06	B	6

**INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2**

*In questo piano non possono essere scelti insegnamenti opzionali del gruppo 2*

Le attività a scelta dello studente (tipologia D) devono raggiungere un totale di 8 CFU nei due anni; in particolare si consiglia di scegliere come attività di tipologia D corsi tra quelli riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 1” nella tabella precedente e non già selezionati come insegnamenti di tipologia B, o insegnamenti tra quelli riportati nella tabella seguente. Qualora lo studente fosse interessato a inserire attività a scelta per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>CFU</i>
Materiali biopolimerici	BIO/10	4
Cheminformatica	CHIM/08	6
Biocrystallography and electron microscopy	CHIM/03	6
Supramolecular Chemistry	CHIM/03	6

**Piano di studi consigliato “Organico-Sintetico”**

Al primo anno di questo piano di studi vanno inseriti un totale di 18 CFU tra insegnamenti opzionali e attività a scelta dello studente; al secondo anno vanno inseriti un totale di 6 CFU di attività a scelta dello studente. Gli insegnamenti opzionali sono quelli di tipologia C riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 2” nella tabella, e devono raggiungere un totale di 16 CFU, tutti al primo anno. Qualora lo studente fosse interessato a inserire insegnamenti opzionali per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

**Curriculum Organico biomolecolare e sintetico – Piano di studi “Organico – sintetico”**

**I anno (48 CFU)**



<i>Insegnamenti obbligatori</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chemometrics and experimental design		CHIM/01	B	6
Chimica computazionale		CHIM/02	B	6
Homogeneous catalysis: industrial applications and photocatalysis		CHIM/03	B	6
Sintesi organica avanzata		CHIM/06	B	6
Sintesi organica di composti bioattivi		CHIM/06	B	6
Attività a scelta dello studente*			D	8
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>In questo piano non possono essere scelti insegnamenti opzionali del gruppo 1</i>				
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Heterogeneous catalysis and photocatalysis		CHIM/03	C	4
Chimica degli elementi		CHIM/03	C	4
Materie rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circ.		CHIM/06	C	4
Chimica farmaceutica		CHIM/08	C	6
Cheminformatica		CHIM/08	C	6

\* I corsi a scelta dello studente TAF D possono essere scelti al primo o al secondo anno

<b>Curriculum Organico biomolecolare e sintetico – Piano di studi “Organico – sintetico”</b>				
<b>Il anno (72 CFU)</b>				
<b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI II ANNO</b>				
Metodi spettroscopici per determinaz. strutture organiche		CHIM/06	B	6
Laboratorio di chimica organica avanzata		CHIM/06	B	6
Advanced organic chemistry		CHIM/06	B	6
Altre attività			F	2
Prova finale -ricerca bibliografica			E	6
Prova finale			E	40
<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1</b>				
<i>Insegnamenti</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>In questo piano non possono essere scelti insegnamenti opzionali del gruppo 1</i>				

Le attività a scelta dello studente (tipologia D) devono raggiungere un totale di 8 CFU nei due anni; in particolare si consiglia di scegliere come attività di tipologia D corsi tra quelli riportati come “insegnamenti opzionali – gruppo 2” nella tabella precedente e non già selezionati come insegnamenti di tipologia C, o insegnamenti tra quelli riportati nella tabella seguente. Qualora lo studente fosse interessato a inserire attività a scelta per un totale di CFU eccedente i limiti indicati, sono accettati fino a 6 CFU in eccedenza, al fine di evitare il frazionamento delle attività didattiche richieste.

Structural chemistry with synchrotron radiation	CHIM/03	6
Chemistry of natural products in food	CHIM/06	6
Valutazione del rischio chimico	CHIM/12	6
Metodi analitici per matrici complesse	CHIM/01	6
Supramolecular chemistry	CHIM/03	6

## PROPEDEUTICITA'

Non vi sono propedeuticità formali tra gli insegnamenti del piano di studi.



### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

Le prove di accertamento consistono in un esame orale per tutti gli insegnamenti. In alcuni casi può essere prevista una presentazione di tipo seminariale di un argomento inerente ai contenuti del corso, tratto dalla letteratura scientifica. Un momento particolarmente significativo della verifica delle capacità dello studente è quello della preparazione della tesi di laurea, durante la quale lo studente è seguito personalmente dal docente-relatore e da ricercatori esperti operanti nel laboratorio che verificano giornalmente il grado di maturazione dello studente, la sua capacità di lavoro indipendente in sicurezza e l'abilità nel trattamento critico dei dati sperimentali ottenuti.