

- **Informazioni Corso**
- *Corso di Laurea Scienze Biologiche per l'Ambiente InterAteneo UMG-UniRC (L-13)*

### **C.I. Chimica organica ed elementi di ecosostenibilità**

SSD: CHIM/06 Chimica organica

CFU: 6 (5 CFU Chimica Organica ed elementi di ecosostenibilità + 1 CFU di Esercitazioni di Laboratorio)

II anno, I semestre

A/A: 2024/25

- **INFORMAZIONI DOCENTI**

Prof.ssa **Nardi Monica**, Associato del SSD: CHIM/06 Chimica organica, presso il Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica dell'Università degli Studi *Magna Græcia* di Catanzaro

**E-mail:** [monica.nardi@unicz.it](mailto:monica.nardi@unicz.it) **Tel. 0961.369.4116**

**Orario di ricevimento:** Ricevimento: tutti i giorni, V livello, Edificio F - Bioscienze , Campus "S. Venuta"), previo appuntamento email/telefonico.

Prof.ssa **Oliverio Manuela**, Associato del SSD: CHIM/06 Chimica organica, presso il Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica dell'Università degli Studi *Magna Græcia* di Catanzaro

**E-mail:** [m.oliverio@unicz.it](mailto:m.oliverio@unicz.it) **Tel. 0961.369.4121**

**Orario di ricevimento:** Ricevimento: tutti i giorni, V livello, Edificio F - Bioscienze , Campus "S. Venuta"), previo appuntamento email/telefonico.

### **Descrizione del Corso**

Il corso si propone di fornire i principali elementi di chimica organica relativi alla struttura, nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche dei principali gruppi funzionali. Per ciascun gruppo funzionale verranno descritti i principali meccanismi di reazione organica. Il corso intende inquadrare i principali metodi di trasformazione dei gruppi funzionali in un'ottica di sostenibilità ambientale. Saranno quindi introdotti principi della green chemistry, i primi elementi della green metrics per la valutazione dell'impatto ambientale dei processi organici e verranno affrontati temi quali la tossicità dei solventi, l'importanza della catalisi in sintesi organica, le fonti alternative di energia chimica.

### **Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi**

L'obiettivo del corso è fornire gli strumenti per il riconoscimento dei principali gruppi funzionali organici e, delle loro proprietà chimico-fisiche e di reattività. Inoltre, è obiettivo del corso fornire le nozioni di base per la valutazione dell'impatto che questi possono avere sull'uomo e sull'ambiente. Al termine del corso lo studente, oltre ad aver imparato a riconoscere e classificare i principali reagenti organici avrà anche gli strumenti per valutare strade alternative per loro impiego volto ad una maggiore eco-sostenibilità.

## **PROGRAMMA**

### **Chimica Organica**

La chimica organica: definizione e campo d'azione. Classificazione dei composti organici. L'impatto della chimica organica sull'ambiente e i 12 principi della green chemistry.



Proprietà fisiche dei composti organici: punti di ebollizione e condensazione, solubilità.  
Tossicità dei composti organici: frasi R,S. Solventi organici alternativi, liquidi ionici e Deep Eutectic Solvents (DES)

Proprietà chimiche dei composti organici: acidi, basi, elettrofili e nucleofili. I radicali.  
Le reazioni organiche. Determinazione delle rese e cenni di green metrics. Il pentagono di Andraos e i principali indicatori di sostenibilità.

Gli idrocarburi. Alcani, alcheni, alchini e idrocarburi aromatici: struttura e nomenclatura.

Reattività di alcani: la combustione e le reazioni radicaliche.  
Gli stereoisomeri. Isomeria geometrica E/Z negli alcheni. La chiralità e le configurazioni dei centri chirali: nomenclatura R/S e nomenclatura D/L

Reattività di Alcheni: addizione elettrofila al doppio legame, riduzione e ossidazione  
Reattività degli alchini: gli ioni acetiluro, reazioni di addizione elettrofila e reazioni redox  
Reattività di idrocarburi aromatici: sostituzioni elettrofile aromatiche.

Struttura e nomenclatura dei composti organici non carbonilici: alogenuri alchilici, alcoli, eteri, epossidi, tioli e tieteri, ammine. I pesticidi.

Reazioni di sostituzione nucleofila SN1 e SN2 e di beta-eliminazione E1 ed E2.  
Competizione tra meccanismi con uguale substrato.  
Esempi di reazioni di sostituzione ed eliminazione su alogenuri alchilici, alcoli, etri, epossidi, tioli e ammine.

Struttura e nomenclatura dei composti carbonilici: aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e loro derivati. I prodotti della bioraffineria e le nuove piattaforme chimiche.  
Reazioni di addizione al carbonile di aldeidi e chetoni. I reattivi organometallici.

Reazioni di sostituzione nucleofila acilica: ordine di reattività dei derivati degli acidi carbossilici. Esterificazione, ammidazione e idrolisi. Metodi green per la sintesi di derivati degli acidi carbossilici.

La reattività del carbonio in alfa al carbonile. Gli enolati e le enammine.  
La condensazioni: condensazione aldolica, condensazione di Claisen.

### **Esercitazione di laboratorio**

Sintesi di un DES e suo impiego per la remediation di terreni inquinati.

### **Stima dell'impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma**

Il tempo richiesto per lo studio individuale del programma è di circa 85 ore.

### **Metodi Insegnamento utilizzati**

Lezioni frontali ore 40

Modulo orario richiesto per lo studio individuale del programma di

- **Chimica organica ed elementi di ecosostenibilità** è di (5 CFU) 85 ore per lo studio individuale, con un impegno medio/alto.

- **Esercitazioni di laboratorio:** numero di ore di laboratorio didattico (1 CFU) è di 12 ore.



## RISORSE PER L'APPRENDIMENTO

### Testi consigliati

- J.G. Smith. Fondamenti di Chimica organica, mec-Graw-Hill Ed. , 3° edizione, 2018

- W. H. Brown, B.L. Iverson, E.V. Anslyn, C.S. Foote. Chimica Organica. Edises, 5° Edizione 2019.

- D. J. C. Constable, C. J. González, P. T. Anastas. Green Metrics, Volume 11 (Handbook of Green Chemistry) Volume 11 Edition. Wiley Ed.

### Altro materiale didattico

Dispense a cura del docente disponibile sulla piattaforma e-learning.

### Attività di supporto

Esercitazioni in itinere volte all'autovalutazione

### Modalità di frequenza

Frequenza Obbligatoria

### Modalità di accertamento

Le modalità generali sono indicate nel regolamento didattico di Ateneo all'art.22 consultabile al link [http://www.unicz.it/pdf/regolamento\\_didattico\\_ateneo\\_dr681.pdf](http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf)

Per il corso è prevista una prova scritta composta da 10 domande a risposta multipla del valore di 1 punto, 5 domande a risposta aperta del valore di 3 punti e un esercizio del valore di 5 punti. La prova scritta serve come accesso alla prova orale in cui sarà verificata l'aderenza della preparazione all'esito della prova scritta, nonché la discussione di una esperienza di laboratorio svolta durante il corso.

I criteri sulla base dei quali sarà giudicato lo studente sono:

	<b>Conoscenza e comprensione argomento</b>	<b>Capacità di analisi e sintesi</b>	<b>Utilizzo di referenze</b>
Non idoneo	Importanti carenze. Significative inaccurately	Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi	Completamente inappropriato
18-20	A livello soglia. Imperfezioni evidenti	Capacità appena sufficienti	Appena appropriato
21-23	Conoscenza routinaria	E' in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo logico e coerente	Utilizza le referenze standard
24-26	Conoscenza buona	Ha buone capacità di esposizione; gli argomenti sono espressi coerentemente	Utilizza le referenze standard
27-29	Conoscenza più che buona	Ha notevoli capacità di esposizione.	Ha approfondito gli argomenti
30-30L	Conoscenza ottima	Ha notevoli capacità di esposizione.	Importanti approfondimenti



In fede

Prof.ssa Monica Nardi

*Monica Nardi*



Prof.ssa Manuela Oliverio

*Manuela Oliverio*