

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	<i>Chimica Organica I + Chimica Organica II</i>
Corso di studio	<i>Scienze Ambientali (L32)</i>
Anno di corso	<i>II</i>
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	<i>12 (10 di lezioni frontali + 2 di laboratorio ed esercitazioni)</i>
SSD	<i>CHIM06</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Periodo di erogazione	<i>I Semestre (28 Settembre 2021 – 14 Gennaio 2022)</i>
Obbligo di frequenza	<i>Frequenza fortemente consigliata</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Roberta Ragni</i>
Indirizzo mail	<i>roberta.ragni@uniba.it</i>
Telefono	<i>0805442075</i>
Sede	<i>Dipartimento di Chimica – via Orabona 4 – 70126 Bari, Italia</i>
Sede virtuale	<i>Piattaforma Microsoft Teams : https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a9a43e325397d482a8ece41c946a6e6d5%40thread.tacv2/conversations?groupId=258d9055-f268-455f-8afb-f0408b590fea&tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eed86d49</i>
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	<i>Venerdì (16.00-18.00) da concordare con il docente, sia in presenza sia su piattaforma Microsoft Teams: https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a678aac104a284f57a14aedeba43f216c%40thread.tacv2/conversations?groupId=97230d02-9ba5-41a8-9d48-da241e6e125c&tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eed86d49</i>

Syllabus	
Obiettivi formativi	<i>L'insegnamento si propone di fornire conoscenze di base in chimica organica e la comprensione dei principi su cui si basano le interazioni e la reattività dei composti organici, inclusi i processi chimici che coinvolgono i composti organici inquinanti. L'insegnamento contribuisce a fornire le conoscenze che consentono ai laureati di acquisire una visione armonica dell'ambiente in tutte le sue componenti.</i>
Prerequisiti	<i>Lo studente deve possedere le conoscenze di base acquisite della Chimica Generale ed Inorganica, con particolare riferimento alle strutture chimiche molecolari e alle teorie del legame chimico.</i>
Contenuti di insegnamento (Programma)	<i>Chimica Organica I Introduzione: cenni di storia della Chimica Organica e riepilogo delle teorie del legame chimico, dell'ibridazione degli orbitali, della polarità dei legami e delle molecole. Interazioni intermolecolari. Carica formale. Idrocarburi saturi. Alcani: struttura, nomenclatura, proprietà chimico-fisiche, isomeria strutturale, reattività. Cicloalcani. Stereoisomeria configurazionale e conformazionale. Analisi conformazionale di alcani e cicloalcani. Chiralità: enantiomeri e diastereoisomeri. Centri chirali e configurazioni assolute. Attività ottica degli enantiomeri.</i>

Alcheni ed alchini. Struttura, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Isomeria geometrica negli alcheni e nei dieni. Reattività degli alcheni. Reazioni di addizione elettrofila al doppio legame C-C: idroalogenazione, idratazione, alogenazione. Regola di Markovnikov. Reazioni di bisossidrillazione, ossidazione e riduzione degli alcheni.

Alogenoalcani: nomenclatura e proprietà chimico-fisiche, reazioni di sostituzione nucleofila alifatica SN1 ed SN2, di β -eliminazione E1 ed E2. Efficacia dei nucleofili e dei gruppi uscenti. Effetto del solvente.

Idrocarburi aromatici: benzene e derivati. Nomenclatura e requisiti strutturali comuni a tutti i composti aromatici. Composti eterociclici aromatici. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Reazioni di alogenazione, solfonazione, nitratura, reazioni di alchilazione ed acilazione. Effetti attivanti/disattivanti ed orientanti dei sostituenti.

Alcoli, eteri, epossidi e tioli: nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività degli alcoli: acidità, conversione in alogenoalcani, disidratazione, ossidazione.

Sintesi e reattività di eteri ed epossidi. Ossidazione dei tioli.

Fenoli. Nomenclatura, proprietà chimico-fisiche e reattività.

Aldeidi e chetoni. Struttura, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività del gruppo carbonilico: reazioni di ossidazione e riduzione; reazioni di addizione nucleofila al carbonile con nucleofili al carbonio, all'azoto e all'ossigeno. Sintesi di immine, acetali ed emiacetali. Acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà chimico-fisiche e reattività. Esterificazione di Fischer.

Chimica Organica II

Derivati degli acidi carbossilici: cloruri acilici, anidridi, esteri e ammidi.

Nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reazioni di sostituzione nucleofila acilica: reazioni di idrolisi, alcolisi ed ammonolisi. Ordine di reattività dei derivati degli acidi carbossilici.

Acidi e basi in chimica organica: effetti strutturali sulla acidità e basicità dei composti organici.

Ammine: struttura, nomenclatura, proprietà chimico fisiche, basicità e reattività.

Carboidrati: introduzione, classificazione ed aspetti generali. I monosaccaridi: aldosi e chetosi; serie steriche D ed L; proiezioni a croce di Fischer; proiezioni di Haworth e conformazioni a sedia delle forme emiacetaliche cicliche di aldosi e chetosi. Mutarotazione.

I disaccaridi e i polisaccaridi: strutture chimiche dei disaccaridi maltosio, lattosio, cellobiosio, saccarosio e dei polisaccaridi dell'amido e della cellulosa.

α -Aminoacidi: strutture, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche.

Serie sterica L degli α -amminoacidi naturali.

Nucleosidi e basi azotate del DNA ed RNA. Nucleotidi ed Oligonucleotidi: Formule di struttura.

Acidi grassi saturi ed insaturi. Trigliceridi: strutture chimiche e reazione di saponificazione.

I tensioattivi: saponi e detergenti. Strutture chimiche e proprietà.

Principali classi di inquinanti organici: strutture chimiche, proprietà ed effetti tossicologici. Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

I pesticidi organici clorurati: DDT, toxafeni, policlorofenoli, ciclopentadieni clorurati, acidi clorofenossiacetici. Policlorobifenili (PCB), Diossine e Policlorodibenzofurani.

	<p><i>Il petrolio: composizione chimica del greggio e delle frazioni derivanti dalla sua raffinazione. Immissione nell'ambiente del petrolio e dei suoi derivati; metodi di rimozione dal mare e dalle coste.</i></p> <p>Esercitazioni in aula: <i>Esercizi di nomenclatura IUPAC di composti organici polifunzionali. Esercizi di reattività, stereochimica, confronto di acidità e basicità dei composti organici. Uso dei modelli molecolari del tipo Prentice Hall per l'analisi conformazionale di alcani e cicloalcani e la comprensione dei meccanismi di reazione.</i></p> <p>Esercitazioni in laboratorio: <i>Tecniche cromatografiche di analisi e di separazione di miscele di composti organici: Cromatografia su strato sottile ed in colonna di una miscela di sostanze colorate.</i> <i>Tecniche di estrazione di composti organici. Estrazione con solvente in imbuto estrattore di pigmenti fotosintetici da foglie di spinaci e loro analisi qualitativa mediante cromatografia su strato sottile.</i> <i>Reazione di esterificazione di Fischer. Sintesi di esteri profumati.</i> <i>Reazione di saponificazione dei trigliceridi: preparazione del sapone dall'olio di oliva mediante reazione di saponificazione con idrossido di sodio, precipitazione e filtrazione.</i> <i>Sintesi organica: preparazione del polimero sintetico Nylon6,6</i></p>
Testi di riferimento	<p>W.H. Brown. <i>Introduzione alla Chimica Organica II Ed. (EdiSES, Napoli)</i> J. McMurry. <i>Chimica Organica. Un approccio Biologico (Zanichelli)</i></p>
Note ai testi di riferimento	<p><i>Esempi di siti web</i> https://www.edisesuniversita.it/scienze_di_base/brown-poon-introduzione-alla-chimica-organica-v-ed.html https://online.universita.zanichelli.it/mcmurry/</p>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
300	90	30	180
CFU/ETCS			
12	10	2	

Metodi didattici	<p><i>L'insegnamento è erogato in modalità blended learning (didattica mista, frontale e a distanza). Lo studente è supportato dall'ausilio di materiale didattico fornito dal docente, comprensivo di slides in formato Microsoft Office Power Point. La didattica frontale è sempre affiancata dallo svolgimento di esercizi finalizzati al consolidamento dell'apprendimento, con applicazione e verifica dei principi teorici oggetto delle spiegazioni. Lo studente ha a disposizione i modellini molecolari forniti dal docente che rappresentano uno strumento efficace per la comprensione delle strutture molecolari e dei meccanismi di reazione. Le esperienze di laboratorio vengono programmate in modo da avvenire di pari passo agli argomenti spiegati nella didattica frontale. Le esperienze vengono svolte a posto singolo, favorendo la partecipazione di ciascuno studente ad ogni fase operativa.</i></p>
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	<i>Lo studente apprenderà le principali classi di composti organici, i criteri alla base della loro reattività, la conoscenza delle principali classi di sostanze organiche naturali e di inquinanti organici, nonché i loro effetti sull'ambiente.</i>
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza delle principali classi di composti organici e della loro reattività
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di comprensione degli effetti delle sostanze organiche inquinanti sull'ambiente ○ Capacità di svolgere le procedure basilari per lo svolgimento di reazioni chimiche e isolamento di prodotti organici in laboratorio
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicare autonomamente i principi teorici a casi di studio specifici ○ Capacità di individuare i processi chimici che regolano le interazioni tra molecole o biomolecole in contesti multidisciplinari • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Corretta esposizione degli argomenti previsti dal programma di studio attraverso il linguaggio scientifico adeguato • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di integrare gli argomenti oggetto di studio con fonti bibliografiche e libri di testo.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>La valutazione dello studente prevede l'espletamento di una prova orale. La valutazione è altresì effettuata dal docente tenendo conto della assiduità nella frequenza e della attiva partecipazione dello studente alle lezioni ed alle esercitazioni svolte sia in aula che in laboratorio.</i>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dimostrare la conoscenza dei principi teorici e sperimentali dell'intero programma di studio • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valutazione della capacità di problem solving; • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di prevedere l'esito dei processi chimici, effettuando autonomamente considerazioni utili a livello multidisciplinare nello studio di problematiche ambientali. • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di esporre le conoscenze acquisite in modo logico e autonomo • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di sviluppare competenze necessarie per intraprendere studi successivi in modo autonomo
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<i>Il punteggio della prova d'esame è attribuito mediante un voto espresso in trentesimi che viene stabilito innanzi tutto sulla base della preparazione scientifica dimostrata dallo studente durante l'esame. Nella valutazione dell'esame si tiene conto dei seguenti elementi:</i>



	<p>1. la capacità logica dello studente di rispondere ad un quesito dimostrando le conoscenze di base previste dal programma di insegnamento;</p> <p>2. la correttezza e adeguatezza delle risposte ai quesiti;</p> <p>3. la capacità di espressione delle proprie conoscenze con un linguaggio scientifico appropriato;</p> <p>4. la capacità individuale dello studente di rispondere ad un quesito in modo critico, dimostrando di saper effettuare correlazioni tra argomenti diversi del programma. Il soddisfacimento degli aspetti n. 1 e 2 è condizione necessaria per il raggiungimento di una valutazione pari a 18/30. I voti superiori a 18/30 verranno attribuiti agli studenti le cui prove soddisfano tutti e quattro gli aspetti sopra elencati. Per superare l'esame e riportare, quindi, un voto non inferiore a 18/30, lo studente deve dimostrare di aver acquisito una conoscenza sufficiente delle strutture chimiche e della reattività delle principali classi di sostanze organiche ed una conoscenza di base delle tipologie e degli effetti tossici dei principali composti organici inquinanti. Per conseguire un punteggio pari a 30/30 e lode, lo studente deve, invece, dimostrare di aver acquisito una conoscenza eccellente di tutti gli argomenti trattati durante il corso.</p>
Altro	

Bari, 10 Settembre 2021

Prof. Roberta Ragni