



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024
<b>CORSO DILAUREA</b>	SCIENZE BIOLOGICHE
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA ORGANICA CON ESERCITAZIONI
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50024-Discipline chimiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15959
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	GIACALONE Francesco Professore Ordinario Univ. di PALERMO LO MEO PAOLO MARIA Professore Associato Univ. di PALERMO GIUSEPPE
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	149
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	76
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>GIACALONE FRANCESCO</b> Mercoledì 11:00 12:30 Studio Prof. Giacalone (studio PT084) - Dip. STEBICEF, sez. Chimica <b>LO MEO PAOLO MARIA GIUSEPPE</b> Lunedì 15:00 17:00 Studio del docente, V.le delle Scienze Ed. 17.

DOCENTE: Prof. FRANCESCO GIACALONE- Lettere A-K

<b>PREREQUISITI</b>	Concetti di chimica generale (elettronegatività, orbitali atomici, ibridazione, acidi e basi)
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisizione degli strumenti per il riconoscimento di gruppi funzionali, delle varie classi di composti e delle trasformazioni ad esse associate. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di razionalizzare la reattività dei gruppi funzionali e elaborare in autonomia una reazione di trasformazione. Autonomia di giudizio: Capacità di razionalizzare e prevedere le possibili trasformazioni di composti organici di interesse biologico. Abilità comunicative: Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina. Capacità d'apprendimento: Capacità di comprensione dei meccanismi di reazione e loro applicazione in modelli biochimici.
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	La prova scritta tende ad accertare il possesso delle abilità, capacità e competenze previste. La prova scritta consiste di 8-10 quesiti tra esercizi e domande a risposta aperta (durante il corso verranno svolti e commentati molti esempi di compiti). E' prevista una prova in itinere a metà corso. Il docente indicherà gli argomenti che verranno trattati nella prova in itinere. E' possibile rifiutare il voto della prova in itinere comunicandolo al docente al termine del corso. Coloro che superano tale prova potranno svolgere un compito finale basato sugli argomenti trattati nella seconda parte del programma svolto. Nel caso in cui lo studente non superi la prova in itinere, o ne rifiuti il voto, svolgerà a fine corso un compito sull'intero programma. Il voto finale terrà conto della valutazione della prova in itinere e della prova finale in ragione del peso attribuito dal docente alle due distinte parti del programma. Le verifiche in itinere e finale mirano a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza (18/30) sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in almeno 6/10 del compito. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà insufficiente. Quanto più le conoscenze e capacità applicative dell'esaminando vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sarà positiva. La risoluzione corretta e completa di tutti gli esercizi è valutata come 30/30 con eventuale lode.
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Il corso di Chimica Organica per la Laurea in Scienze Biologiche sarà caratterizzato da un approccio descrittivo-fenomenologico. Le diverse classi di composti, le diverse classi di reazioni, la reattività dei gruppi funzionali, nonché gli aspetti strutturali e stereochimici vengono presentati come base per lo studio delle molecole biologiche e dei processi biochimici.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	- Lezioni frontali. - Esercitazioni.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	- W. H. Brown, T. Poon, "Introduzione alla Chimica Organica" (VI ed.) EdiSES 2020 ISBN 978 88 3623 0020 - P. Yurkanis Bruice, "Elementi di Chimica Organica" (II ed), EdiSES, 2017 ISBN 978 88 7959 927 6

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Richiami a nozioni Chimica Generale - Struttura atomica e molecolare: orbitali atomici, legame chimico e orbitali molecolari, ibridazione e risonanza. Forze di interazione intermolecolare. Teoria degli acidi e delle basi. Aspetti cinetici e termodinamici delle reazioni chimiche, teoria degli urti, concetto di meccanismo di reazione, gruppi funzionali.
5	Alcani: nomenclatura, isomeria strutturale e conformazionale. Calori di combustione. Cicloalcani e loro stereoisomeria
4	Stereochimica: Enantiomeria e Diastereoisomeria, Molecole chirali, Configurazioni R/S, Attività ottica, Racemi, Composti con più centri chirali. Importanza della chiralità nel mondo biologico.
5	Alcheni e Alchini: Isomeria geometrica, Nomenclatura E/Z, principali reazioni di Addizione elettrofila, ossidazione e riduzione. Polimerizzazione. Acidità degli alchini.
5	Alogenuri alchilici: reazioni di Sostituzione nucleofila e di Eliminazione, Diagrammi energia/coordinata di reazione.
5	Alcoli: Proprietà fisiche, comportamento anfotero e reattività nucleofila, formazione di esteri inorganici, disidratazione, ossidazione; Dioli e polioli. Eteri ed Epossidi. Tioli: Proprietà acide e reattività, disolfuri. Cenni ai più comuni derivati organici solforati.
2	Ammine alifatiche: Proprietà basiche e reattività nucleofila.

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	Sistemi coniugati: Sistemi allilici. Dieni: struttura e reattività.
6	Aldeidi e chetoni: reazioni di Addizione nucleofila, formazione di semiacetali, acetali, cianidrine, immine, enammine. Ossidazioni e riduzioni - Acidità degli idrogeni in posizione alfa e Tautomeria cheto-enolica.
6	Acidi carbossilici e derivati: acidità degli acidi carbossilici e fattori che la influenzano; esterificazione di Fischer, Sostituzione nucleofila acilica; Cloruri degli acidi; Anidridi; Tioesteri; Esteri; Ammidi; Esterificazione ed idrolisi; Ossiacidi; Chetoacidi; Acidi bicarbossilici.
3	Reazioni Carbanioniche: Condensazioni aldoliche, Condensazione di Claisen.
2	Lipidi: concetti generali, Acidi grassi saturi e insaturi, trigliceridi, fosfolipidi. Aspetti strutturali degli Steroidi
4	Carboidrati: Monosaccaridi: Serie steriche. Strutture cicliche, Riduzione, Ossidazione, Glicosidi, Mutarotazione. Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). Amminozuccheri e desossizuccheri.
4	Amminoacidi: struttura e configurazione; Equilibri acido-base e Punto Isoelettrico; Legame peptidico; Sintesi e analisi di peptidi. Struttura primaria delle proteine e sua determinazione. Strutture secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine e fattori che le stabilizzano.
6	Aromaticità ed Eteroaromaticità: Benzene e suoi derivati; Sostituzione elettrofila aromatica; Effetti elettronici dei sostituenti; Fenoli e chinoni; Ammine aromatiche. Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina. Tautomeria anulare e di gruppo funzionale nelle strutture eterocicliche; Basi Puriniche e Pirimidiniche; Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.
<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
12	Esercitazioni: Risoluzione guidata di esercizi inerenti gli argomenti trattati nelle lezioni frontali, preparatoria all'esame finale, con particolare attenzione a nomenclatura, stereochimica, proprietà molecolari, reattività dei gruppi funzionali, relazioni struttura-reattività.

**DOCENTE:** Prof. PAOLO MARIA GIUSEPPE LO MEO- *Lettere L-Z*

<b>PREREQUISITI</b>	Concetti di chimica generale (elettronegatività, orbitali atomici, ibridazione, acidi e basi)
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione:                      Acquisizione degli strumenti per il riconoscimento di gruppi funzionali, delle varie classi di composti e delle trasformazioni ad esse associate.                      Capacità di applicare conoscenza e comprensione:                      Capacità di razionalizzare la reattività dei gruppi funzionali e elaborare in autonomia una reazione di trasformazione.                      Autonomia di giudizio:                      Capacità di razionalizzare e prevedere le possibili trasformazioni di composti organici di interesse biologico.                      Abilità comunicative:                      Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina.                      Capacità d'apprendimento:                      Capacità di comprensione dei meccanismi di reazione e loro applicazione in modelli biochimici.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La prova scritta tende ad accertare il possesso delle abilità, capacità e competenze previste.                      La prova scritta consiste di 8-10 quesiti tra esercizi e domande a risposta aperta (durante il corso verranno svolti e commentati molti esempi di compiti). E' prevista una prova in itinere a metà corso. Il docente indicherà gli argomenti che verranno trattati nella prova in itinere. E' possibile rifiutare il voto della prova in itinere comunicandolo al docente al termine del corso. Coloro che superano tale prova potranno svolgere un compito finale basato sugli argomenti trattati nella seconda parte del programma svolto. Nel caso in cui lo studente non superi la prova in itinere, o ne rifiuti il voto, svolgerà a fine corso un compito sull'intero programma. Il voto finale terrà conto della valutazione della prova in itinere e della prova finale in ragione del peso attribuito dal docente alle due distinte parti del programma.                      Le verifiche in itinere e finale mirano a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza (18/30) sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in almeno 6/10 del compito. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà insufficiente. Quanto più le conoscenze e capacità applicative dell'esaminando vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sarà positiva. La risoluzione corretta e completa di tutti gli esercizi è valutata come 30/30 con eventuale lode.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Il corso di Chimica Organica per la Laurea in Scienze Biologiche sarà caratterizzato da un approccio descrittivo-fenomenologico. Le diverse classi di composti, le diverse classi di reazioni, la reattività dei gruppi funzionali, nonché gli aspetti strutturali e stereochimici vengono presentati come base per lo studio delle molecole biologiche e dei processi biochimici.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>- W. H. Brown, C. S. Foote, B. L. Iverson, Anslyn "Chimica Organica", (VI ed.), EdiSES, 2020. ISBN: 9788879598255                      - P. Yurkanis Bruice, "Elementi di Chimica Organica" (II ed), EdiSES, 2017 ISBN: 8879599275</p>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Richiami a nozioni Chimica Generale - Struttura atomica e molecolare: orbitali atomici, legame chimico e orbitali molecolari, ibridazione e risonanza. Forze di interazione intermolecolare. Teoria degli acidi e delle basi. Aspetti cinetici e termodinamici delle reazioni chimiche, teoria degli urti, concetto di meccanismo di reazione, gruppi funzionali.
5	Alcani: nomenclatura, isomeria strutturale e conformazionale. Calori di combustione. Cicloalcani e loro stereoisomeria
4	Stereochimica: Enantiomeria e Diastereoisomeria, Molecole chirali, Configurazioni R/S, Attività ottica, Racemi, Composti con più centri chirali. Importanza della chiralità nel mondo biologico.
5	Alcheni e Alchini: Isomeria geometrica, Nomenclatura E/Z, principali reazioni di Addizione elettrofila, ossidazione e riduzione. Polimerizzazione. Acidità degli alchini.
5	Alogenuri alchilici: reazioni di Sostituzione nucleofila e di Eliminazione, Diagrammi energia/coordinata di reazione.
5	Alcoli: Proprietà fisiche, comportamento anfotero e reattività nucleofila, formazione di esteri inorganici, disidratazione, ossidazione; Dioli e polioli. Eteri ed Epossidi. Tioli: Proprietà acide e reattività, disolfuri. Cenni ai più comuni derivati organici solforati.
2	Ammine alifatiche: Proprietà basiche e reattività nucleofila.
2	Sistemi coniugati: Sistemi allilici. Dieni: struttura e reattività.

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
6	Aldeidi e chetoni: reazioni di Addizione nucleofila, formazione di semiacetali, acetali, cianidrine, immine, enammine. Ossidazioni e riduzioni - Acidita' degli idrogeni in posizione alfa Tautomeria cheto-enolica.
6	Acidi carbossilici e derivati: acidita' degli acidi carbossilici e fattori che la influenzano; esterificazione di Fischer, Sostituzione nucleofila acilica; Cloruri degli acidi; Anidridi; Tioesteri; Esteri; Ammidi; Esterificazione ed idrolisi; Ossiacidi; Chetoacidi; Acidi bicarbossilici.
3	Reazioni Carbanioniche: Condensazioni aldoliche, Condensazione di Claisen.
2	Lipidi: concetti generali, Acidi grassi saturi e insaturi, trigliceridi, fosfolipidi. Aspetti strutturali degli Steroidi.
4	Carboidrati: Monosaccaridi: Serie steriche. Strutture cicliche, Riduzione, Ossidazione, Glicosidi, Mutarotazione. Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). Amminozuccheri e desossizuccheri.
4	Amminoacidi: struttura e configurazione; Equilibri acido-base e Punto Isoelettrico; Legame peptidico; Sintesi e analisi di peptidi. Struttura primaria delle proteine e sua determinazione. Strutture secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine e fattori che le stabilizzano.
6	Aromaticita' ed Eteroaromaticita: Benzene e suoi derivati; Sostituzione elettrofila aromatica; Effetti elettronici dei sostituenti; Fenoli e chinoni; Ammine aromatiche. Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina. Tautomeria anulare e di gruppo funzionale nelle strutture eterocicliche; Basi Puriniche e Pirimidiniche; Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.
<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
12	Esercitazioni: Risoluzione guidata di esercizi inerenti gli argomenti trattati nelle lezioni frontali, preparatoria all'esame finale, con particolare attenzione a nomenclatura, stereochimica, proprieta' molecolari, reattivita' dei gruppi funzionali, relazioni struttura-reattivita.