



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA BIOMEDICA
INSEGNAMENTO	CHIMICA DELLE MOLECOLE BIOLOGICHE
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10657-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	18396
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/06
DOCENTE RESPONSABILE	GIACALONE FRANCESCO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GIACALONE FRANCESCO Mercoledì 11:00 12:30 Studio Prof. Giacalone (studio PT084) - Dip. STEBICEF, sez. Chimica

DOCENTE: Prof. FRANCESCO GIACALONE

PREREQUISITI	Nozioni di Chimica Generale ed Inorganica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none">- Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito le conoscenze di base della nomenclatura e grafia delle molecole organiche, delle famiglie di composti organici e delle loro reazioni caratteristiche, della stereochimica. Inoltre lo studente acquisira' conoscenze sulla struttura e proprieta' dei carboidrati, amminoacidi e proteine, lipidi, nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici e vitamine. Infine acquisira' concetti basici della chimica supramolecolare e del riconoscimento molecolare. <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacita' di razionalizzare le proprieta' e reattivita' dei vari gruppi funzionali e di saperli riconoscere nelle molecole di interesse biologico.- Comprendere concetti basici di relazione tra struttura chimica e proprieta' fisiche delle varie classi di composti organici.- Prevedere interazioni supramolecolari (non di legame covalente) tra molecole <p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none">- Lo studente avra' acquisito autonomia nell'applicazione dei concetti fondamentali della chimica delle molecole biologiche e nella risoluzione di problemi riguardanti semplici associazioni proprieta' struttura delle molecole e biomolecole. <p>Abilita' comunicative</p> <ul style="list-style-type: none">- Lo studente sara' in grado di comunicare per iscritto con competenza e proprieta' di linguaggio impiegando la terminologia propria della chimica organica e delle molecole di interesse biologico. <p>Capacita' d'apprendimento</p> <ul style="list-style-type: none">- Lo studente sara' in grado di affrontare in autonomia lo studio di problematiche inerenti tutti gli aspetti trattati durante il corso.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Esame scritto. La prova scritta, che tende a verificare le abilita' e le conoscenze relative all'ambito disciplinare del corso, sara' costituita da dieci quesiti a risposta aperta che rispettino vincoli tali da renderle confrontabili con criteri di correzione predeterminati. Il punteggio complessivo della prova scritta sara' espresso in trentesimi e risultera' dalla somma algebrica del punteggio assegnato ad ogni quesito a seconda della sua risoluzione completa, parziale o non eseguita. La durata prevista della prova scritta e' di un'ora e mezza. Lo studente che avra' ottenuto almeno 18/30 avra' la possibilita' di incrementare la valutazione (1-3 punti) rispondendo a due domande supplementari che verteranno sul programma del corso.</p> <p>La valutazione verra' effettuata sulla base di una prova scritta e, previa ammissione, di una orale secondo gli indicatori, descrittori e fasce di voti secondo la tabella seguente:</p> <p>Indicatore - Conoscenza e padronanza dei contenuti disciplinari Descrittori e fascia voti: Eccellente 10 Autonoma e efficace 8-9 Accettabile 6-7 Frammentaria o in parte approssimativa 4-5 Inadeguata 0-3</p> <p>Indicatore - Capacita' di applicazione, rigore, coerenza logico-tematica Descrittori e fascia voti: Eccellente 10 Decisamente adeguata 8-9 Accettabile anche se parzialmente guidata 6-7 Limitata 4-5 Inadeguata 0-3</p> <p>Indicatore - Espressione e terminologia, capacita' di rielaborazione e di collegamento multidisciplinare Descrittori e fascia voti: Eccellente 10 Efficace ed articolata 8-9 Complessivamente soddisfacente 6-7 Esitante ed approssimativa 4-5 Inadeguata 0-3</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Alla fine del corso lo studente sara' in grado di comprendere come molte delle conoscenze della Chimica delle Molecole Biologiche siano alla base dei processi biochimici e delle tecnologie ad esse connesse e potranno quindi utilizzarle nello svolgimento della propria professione. Lo studente acquisira' importanti nozioni inerenti la correlazione tra struttura e proprieta' delle molecole e delle macromolecole e sulle interazioni ed i processi che portano all'autoassemblaggio di unita' molecolari piccole in architetture piu' grandi e complesse (come nel caso delle proteine).

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> - W. H. Brown, T. Poon, "Introduzione alla Chimica Organica" (VI ed), Edises, 2020, ISBN 9788836230020 - Brown, Iverson, Aslyn, Foote, Chimica Organica (sesta o settima edizione), Edises - W. H. Brown, T. Poon, Introduction to Organic Chemistry (6th Ed.), Wiley, 2016, ISBN: 978-1-119-10696-8 - P. Yurkanis Bruice, "Elementi di Chimica Organica" (I ed), Edises, 2007, ISBN-10 8879594222 - W. H. Brown, B. L. Iverson, E. V. Anslyn, C. S. Foote, "Chimica Organica" (VI e VII ed), Edises, 2019, ISBN 9788833190556 - Appunti e dispense di lezione forniti dal docente

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
7	Struttura atomica e molecolare: orbitali atomici, legame chimico e orbitali molecolari, ibridazione e risonanza. Forze di interazione intermolecolare. Teoria degli acidi e delle basi di Arrhenius, Bronsted e Lewis. Aspetti cinetici e termodinamici delle reazioni chimiche, concetto di meccanismo di reazione.
5	Alcani: nomenclatura, isomeria strutturale e conformazionale. Cicloalcani e loro stereoisomeria
6	Alcheni e Alchini: Isomeria geometrica, Nomenclatura E/Z, principali reazioni di Addizione elettrofila, ossidazione e riduzione. Riarrangiamenti carbocationici. Acidita' degli alchini.
4	Stereochimica: Enantiomeria e Diastereoisomeria, Molecole chirali, Configurazioni R/S, Attivita' ottica, Racemi. Composti con piu' centri chirali. Risoluzione di racemi. Importanza della chiralita' nel mondo biologico.
3	Alogenuri alchilici: reazioni di Sostituzione nucleofila e di Eliminazione
3	Alcoli: Proprieta' fisiche, comportamento anfotero e reattivita' nucleofila, formazione di esteri inorganici, disidratazione, ossidazione; Dioli e polioli. Eteri ed Epossidi.
5	Benzene e suoi derivati: struttura del benzene, aromaticita, nomenclatura. Posizione benzilica. Sostituzione Elettrofila Aromatica: alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts. Effetto dei sostituenti sulla seconda sostituzione. Teoria degli effetti orientanti. Fenoli
2	Ammine alifatiche: Proprieta' basiche e reattivita' nucleofila.
4	Aldeidi e chetoni: reazioni di Addizione nucleofila, formazione di semiacetali, acetali, immine, enammine. Ossidazioni e riduzioni - Acidita' degli idrogeni in alfa, Tautomeria cheto-enolica.
5	Acidi carbossilici e derivati: acidita' degli acidi carbossilici e fattori che la influenzano; esterificazione di Fischer, Sostituzione nucleofila acilica; Cloruri degli acidi; Anidridi; Esteri; Ammidi; Esterificazione ed idrolisi
4	Anioni Enolato: Acidita' idrogeni in alfa. Reazione aldolica. Condensazione di Claisen e Dieckmann e loro intervento in processi biologici. Reazione di Michael.
2	Chimica dei polimeri: Architettura e nomenclatura dei polimeri, morfologia. Polimerizzazione a stadi: poliammidi, poliesteri, policarbonati, poliuretani, resine epossidiche. Polimerizzazione a catena.
4	Carboidrati: Monosaccaridi: Serie steriche. Strutture cicliche, Riduzione, Ossidazione, Glicosidi, Mutarotazione. Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). Amminozuccheri e desossizuccheri.
3	Lipidi: concetti generali, Acidi grassi saturi e insaturi, trigliceridi, fosfolipidi. Aspetti strutturali degli Steroidi.
3	Aminoacidi: 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.
3	Nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici
6	Spettroscopie nella determinazione strutturale delle molecole: Spettroscopia infrarossa. Spettroscopia di risonanza magnetica nucleare. Spettrometria di massa
12	Esercitazioni propedeutiche allo svolgimento dell'esame scritto