



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Promozione della Salute, Materno-Infantile, di Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro"		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2024/2025		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2024/2025		
<b>CORSO DILAUREA</b>	TECNICHE DELLA PREVENZIONE NELL'AMBIENTE E NEI LUOGHI DI LAVORO (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI TECNICO DELLA PREVENZIONE NELL'AMBIENTE E NEI LUOGHI DI LAVORO)		
<b>INSEGNAMENTO</b>	SCIENZE DI BASE C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17590		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	3		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	BIO/10, BIO/13, CHIM/03		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	CIOFALO MAURIZIO	Ricercatore	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	DI LIBERTO DIANA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	CIOFALO MAURIZIO	Ricercatore	Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	9		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<p><b>CIOFALO MAURIZIO</b> Mercoledì 15:00 17:00 Dipartimento SAAF, viale delle Scienze Ed. 4, Stanza 147 (su appuntamento). L'orario di ricevimento può comunque anche essere concordato con il docente ed avvenire da remoto su piattaforma MS Teams.</p> <p><b>DI LIBERTO DIANA</b> Mercoledì 15:00 18:00 Biochimica del Policlinico di Palermo Giovedì 15:00 17:00 Biochimica del Policlinico di Palermo.</p>		

DOCENTE: Prof. MAURIZIO CIOFALO

<b>PREREQUISITI</b>	<p>Tutti gli studenti devono essere in possesso di nozioni elementari di chimica, biologia e biochimica.</p> <p>Inoltre per seguire proficuamente i moduli del Corso Integrato, è assolutamente necessaria conoscenza e padronanza di nozioni di matematica elementare (come potenze, logaritmi, proporzioni, equazioni fino al 2° grado, funzioni a una variabile e diagrammi cartesiani, semplice calcolo delle probabilità), di fisica elementare (in particolare di elettromagnetismo), nonché familiarità col Sistema Internazionale delle Grandezze Fisiche e Unità di Misura (e dei loro (sotto)multipli, relativi prefissi ed operazioni con essi, ovvero le cosiddette "equivalenze").</p> <p>Infine è richiesta sia una competenza alfabetica funzionale che una competenza personale, sociale e capacità di "imparare a imparare".</p>
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: avere acquisito il linguaggio specifico delle discipline di base: chimica, biologia, genetica e biochimica; conoscere e comprendere formule e proprietà delle sostanze chimiche e i principi alla base del loro comportamento fisico e chimico; conoscere nomi IUPAC, struttura e reattività dei composti organici; conoscere natura e struttura delle molecole di interesse biologico ed alcuni basilari processi metabolici in cui sono coinvolte; conoscere e comprendere i processi biologici fondamentali degli organismi viventi e le modalità di trasmissione dei caratteri ereditari. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: capacità di scegliere ed applicare autonomamente gli strumenti e le conoscenze delle suddette discipline. Autonomia di giudizio: essere in grado di valutare ed integrare in maniera autonoma le informazioni ottenute dalla letteratura scientifica. Abilità comunicative: Capacità nell'espone, in maniera semplice, i principali processi (bio)chimici e biologici che stanno alla base delle proprietà dei viventi. Capacità di apprendimento: capacità di aggiornamento con l'ausilio della bibliografia scientifica propria dei SSD di competenza, che consenta di approfondire gli argomenti anche con la frequenza di corsi o seminari specifici o Master di I livello.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione dello studente prevede un'unica prova orale relativa all'intero insegnamento integrato e consistente in un colloquio in cui vengono proposte almeno tre domande. Tale colloquio è volto ad accertare: a) le conoscenze acquisite nelle singole discipline e la capacità di stabilire connessioni tra i contenuti b) le capacità elaborative, dimostrando di aver compreso le applicazioni e le implicazioni dei contenuti all'interno del contesto professionale, per es. comprendere su quali meccanismi generali si basi l'effetto dell'ambiente (agenti mutageni, inquinanti, ecc.) e dello stile di vita (es: regime alimentare) sui processi vitali c) le capacità espositive, manifestando di possedere adeguata proprietà di linguaggio e capacità di interagire con gli esaminatori. La valutazione finale è un voto in trentesimi dato dalla somma dei voti ottenuti nelle singole discipline ed è assegnato secondo la seguente griglia: 30-30 = lode = Eccellente: pieno possesso dei contenuti dell'insegnamento; capacità analitico-sintetica e capacità di applicare le conoscenze anche nel dettaglio delle discipline al fine di risolvere problemi complessi; piena padronanza del linguaggio del settore 27-29 = Ottimo: ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento; si dimostra capacità analitico-sintetica ed abilità nell'applicare le conoscenze per risolvere problemi di complessità media e, in taluni casi, anche elevata; proprietà di linguaggio adeguata al contesto professionale 24-26 = Buono: buona conoscenza dei contenuti dell'insegnamento; capacità di applicare le conoscenze per risolvere problemi di media complessità; buona proprietà di linguaggio 21-23 = Discreto: discreta conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, in taluni casi limitata agli argomenti principali; accettabile capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e modeste capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite 18-20 = Soglia della sufficienza: minima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, spesso limitata agli argomenti principali; modesta capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina che risulta non sufficientemente articolato; minima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite 1-17 = Insufficiente: Mancata conoscenza dei contenuti principali dell'insegnamento; scarsissima o nulla capacità di utilizzare il linguaggio specifico delle discipline e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Esame non superato.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Lezioni frontali ed, eventualmente, esercitazioni numeriche in aula.</p>

**MODULO  
BIOLOGIA E GENETICA**

**TESTI CONSIGLIATI**

Capitoli scelti dal testo-De Leo, Ginelli, Fasano "Biologia e Genetica" EdiSes, Ed 4a, 2020. ISBN9788836230013; disponibile versione ebook

Campbell "Biologia e Genetica" 12/Ed. Pearson, 2021; ISBN 9788891905567; disponibile versione digitale

A. Bevilacqua, P. Chieffi, L. Speranza, S. Canterini, M. Pesce, M. Montorsi, "Basi molecolari e cellulari della vita" Piccin-Nuova Libreria 2020 ISBN: 9788829930371

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	10358-Scienze biomediche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	45
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	30

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Comprendere l'organizzazione biologica che sta alla base degli organismi viventi.

Conoscere i processi biologici fondamentali degli organismi viventi.

Conoscere i processi dell'espressione dell'attività dei geni

Analizzare e comparare la stabilità e la variabilità genomica e le interazioni genotipo-fenotipo.

Conoscere le principali modalità di trasmissione dei caratteri ereditari.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	Introduzione al corso: illustrazione degli obiettivi del corso, delle modalità di esami, del materiale didattico. Concetto di organismo vivente. La cellula: metodi di studio, organizzazione strutturale e funzionale. Differenze tra cellule eucariotiche, procariotiche e virus
2	Composizione chimica della materia vivente; Macromolecole;
2	Proteine: struttura e funzione.
4	Acidi nucleici: struttura e funzione; Duplicazione DNA.
2	Espressione della informazione genetica, Trascrizione
4	Codice genetico; Traduzione
2	Cromatina e Cromosomi; Ciclo cellulare e Mitosi.
2	Meiosi e Gametogenesi specie umana;
1	La riproduzione sessuale; Elementi di Biologia dello sviluppo
3	Variabilità e Mutazione; Significato ed insorgenza delle mutazioni; Mutazioni somatiche e germinali; mutazioni spontanee ed indotte, azione di agenti mutageni. Meccanismi di riparazione del DNA; Mutazioni geniche, Mutazioni cromosomiche e tumori; Mutazioni genomiche. rapporto mutazione-fenotipo.
6	Genetica formale; Mendel ed i suoi esperimenti; Estensioni della eredità mendeliana; Caratteri associati; Eredità di caratteri autosomici dominanti e recessivi della specie umana: esempi significativi di caratteri normali e patologici; Eredità associata al sesso: diagenica ed olandrica; Basi biologiche di patologie ereditarie

**MODULO  
CHIMICA GENERALE**

*Prof. MAURIZIO CIOFALO*

**TESTI CONSIGLIATI**

R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette, Chimica generale. Principi ed applicazioni moderne (4a Ed.), Piccin, 2018, ISBN: 9788829929337

E. Santaniello, M. Coletta, F. Malatesta, G. Zanotti, S. Marini, Chimica propedeutica alle scienze bio-mediche, Piccin 2019, ISBN: 9788829929474

Appunti di nomenclatura di base inorganica (forniti agli studenti)

Appunti sulla costruzione delle formule di struttura (Lewis) (forniti agli studenti).

Appunti di nomenclatura di base organica (forniti agli studenti)

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	10357-Scienze propedeutiche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	45
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	30

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base necessarie alla comprensione della terminologia chimica e degli aspetti chimici riguardanti metodi e processi chimici, biochimici, biologici, ecologici. Un terzo delle lezioni è rivolto ad argomenti di base di chimica organica. Occasionalmente potranno essere previste esercitazioni in aula in date e orari da concordare.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
4	Introduzione alla chimica. Mondo macroscopico e submicroscopico. Realtà e modelli. Trasformazioni fisiche e chimiche. Miscela, soluzioni, sostanze pure e sostanze semplici (elementi chimici). Leggi ponderali. Atomi e teoria atomica. Le molecole. Tabella dei pesi atomici e formule chimiche. Cenni sugli isotopi. La tavola periodica e la sua importanza in chimica.
4	Formule chimiche (minime, molecolari, di struttura). Simboli di Lewis. Struttura dell'atomo. Gli elettroni e i loro livelli energetici. Potenziale di ionizzazione. Elettroni di valenza e configurazione elettronica stabile. Elettronegatività. Cationi ed anioni. Legame chimico: covalente, ionico e metallico. Classificazione e nomenclatura delle sostanze inorganiche: idruri ed ossidi, sali binari. Teoria della repulsione dei doppietti di valenza (VSEPR). Scrittura delle formule di struttura: numero sterico e geometria, carica formale, numero di ossidazione. Mesomeria. Conformazioni. Esempi ed esercizi.
4	La mole: significato e uso. Classificazione e nomenclatura delle sostanze inorganiche: idrossidi, ossiacidi e ossisali. Sali "basici" e sali doppi. I gas e le loro proprietà. Equazione di stato dei gas ideali: significato ed uso. Miscela di gas e pressioni parziali. Esempi ed esercizi. Interazioni intermolecolari. Forze di London, legame dipolo-dipolo, legame a idrogeno. I solidi e loro moderna classificazione: solidi molecolari, ionici, metallici e covalenti. Le soluzioni: solubilità, concentrazione e proprietà colligative. Esempi ed esercizi. Classificazione delle reazioni inorganiche: reazioni acido-base, di precipitazione, redox e di complessazione. Equazioni chimiche e loro significato. Bilanciamento delle equazioni chimiche. Esempi ed esercizi.
2	Equilibrio chimico. Reazioni complete ed incomplete. Espressione della costante di equilibrio e concentrazioni iniziali e finali. Principio di Le Chatelier. Aggiunta o rimozione di una specie. Effetto della temperatura. Effetto della pressione. Esempi ed esercizi.
2	Acidi e basi secondo Brønsted e Lowry. Reazioni acido-base. Equilibrio di autoionizzazione dell'acqua. $K_w$ , pH e pOH. Calcolo delle concentrazioni all'equilibrio e del pH di acidi e basi forti e deboli. pKa. Piaccametro. Cenni su acidi poliprotici e anfoteri. Miscela tampone: calcolo del pH e loro funzionamento. Esempi ed esercizi.
2	Equilibri eterogenei. Formazione di un precipitato. Costante del prodotto di solubilità ( $K_{ps}$ ) e sua espressione. Concentrazioni all'equilibrio degli ioni. $K_{ps}$ e formazione di precipitato. Effetto dello ione comune. Solubilizzazione dei precipitati. Esempi ed esercizi.
2	Elettrochimica. Reazioni redox. Ossidanti e riducenti e loro forza. Serie elettrochimica degli elementi. Bilanciamento delle reazioni redox. Esempi ed esercizi. Cenni sulle pile. La corrosione e la sua prevenzione.
4	Il carbonio ed i suoi allotropi. Introduzione alla chimica organica. Classificazione degli idrocarburi: alcani, alcheni, alchini. Isomeri. Conformer. Gruppi alchilici. Stereochimica organica: Isomeri geometrici, Stereoisomeri, enantiomeri, diastereoisomeri, epimeri. Attività ottica. Composti meso. Nomenclatura IUPAC della chimica organica: regole principali. Esempi ed esercizi.
4	Acidi e basi secondo Lewis. Nucleofili ed elettrofili. Radicali. Gruppi funzionali e cenni sulle principali reazioni della chimica organica: Addizione elettrofila agli alcheni. Sostituzione nucleofila alchilica agli alogenuri alchilici. Sostituzione elettrofila aromatica. Addizione nucleofila alle aldeidi e chetoni. Sostituzione nucleofila acilica ai derivati degli acidi carbossilici.
2	Gruppi funzionali e reazioni della chimica organica: Esempi ed esercizi. Cenni sugli aspetti chimici delle principali molecole e macromolecole biologiche.

## MODULO BIOCHIMICA

Prof.ssa DIANA DI LIBERTO

### TESTI CONSIGLIATI

"Introduzione alla biochimica di Lehninger" di Nelson D. L e Cox MM, ed. Zanichelli; Settima edizione; ISBN: 9788808723284  
 "Fondamenti di biochimica umana" Mauro Maccarrone ed. Zanichelli; 2021 ISBN: 9788808420190  
 "Biochimica Medica" di Siliprandi. Tettamanti, Ed. Piccin; 2018; ISBN 978-88-299-2791-3  
 "Le basi della biochimica" di Denise R Ferrier; ed. Zanichelli. 2015 ISBN: 9788808354006  
 "Chimica e Biochimica" di Bertoldi M, Colombo D, Magni F, Marin O, Palestini P; ed EdiSES. 2015; ISBN 9788879598781

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	10358-Scienze biomediche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	45
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	30

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscere la struttura e la funzione delle principali macromolecole biologiche; comprendere i principali processi metabolici; conoscere i meccanismi che regolano e integrano i processi biochimici e infine utilizzare queste conoscenze per capire alcune anomalie tipiche di comuni stati patologici.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Concetti introduttivi: atomi, configurazione elettronica, tavola periodica, elementi e composti, concetto di elettronegatività, legami chimici, legami ionici, legami covalenti, legami idrogeno, forze di Van der Waals, la struttura e le proprietà dell'acqua, ruolo dei legami chimici nelle molecole biologiche, acidi e basi, forza di un acido e di una base, pH, tamponi, sistemi tamponi nel sangue, pressione osmotica.
2	Principali classi di molecole biologiche: proprietà e gruppi funzionali di glucidi, lipidi e proteine: gruppo ossidrilico (alcoli), gruppo carbonilico (aldeidi e chetoni), gruppo carbossilico (acidi organici), gruppo amminico, gruppo fosfato, gruppo solfidrilico, gruppi idrofili e gruppi idrofobici.
2	I Glucidi: struttura dei carboidrati, stereoisomeri, disaccaridi e polisaccaridi, il legame glicosidico, i monosaccaridi e loro reazioni (riduzione, esterificazione con acido fosforico), i disaccaridi (saccarosio, maltosio, lattosio), i polisaccaridi, gli omopolisaccaridi (amido, glicogeno).
2	I Lipidi: classificazione in lipidi neutri, fosfolipidi, steroidi, glicolipidi, gli acidi grassi (saturi e insaturi), struttura del glicerolo e trigliceridi, i fosfolipidi, importanza dei fosfolipidi nella struttura della membrana biologica, glicolipidi, steroidi (colesterolo).
4	Gli Enzimi: caratteristiche generali, riconoscimento enzima-substrato, "modello chiave serratura" e "modello dell'adattamento indotto", energia di attivazione e stato di transizione, cinetica di Michaelis e Menten, modulazione dell'attività enzimatica, inibizione enzimatica; Dosaggio dell'attività enzimatica; enzimi plasmatici; enzimi come marcatori di malattie, i farmaci come inibitori enzimatici.
3	Proteine leganti ossigeno. Mioglobina ed emoglobina: struttura, funzione, e patologie ad esse correlate.
3	Membrane Biologiche: struttura delle membrane, trasporto attraverso le membrane: diffusione semplice e facilitata; Trasporto attivo e passivo. Endocitosi ed esocitosi. Recettori e vie principali di trasduzione del segnale.
2	Oncogenesi ed infiammazione.
2	Bioenergetica: energia, metabolismo, reazioni chimiche nella cellula (endoergoniche ed esoergoniche), ATP, i trasportatori di elettroni (NAD e FAD), reazioni di ossidoriduzione.
4	Metabolismo dei glucidi: glicolisi, fermentazione alcolica e lattica, ciclo di Cori. Gluconeogenesi. Via dei pentosi fosfato. La decarbossilazione del piruvato, il ciclo di Krebs, sistemi navetta per gli equivalenti riducenti, la catena di trasporto degli elettroni, la fosforilazione ossidativa, agenti disaccoppianti. glicogenosintesi e glicogenolisi. Insulina e Glucagone; cenni sul Diabete.
3	Metabolismo dei lipidi: il metabolismo dei lipidi, regolazione del rilascio degli acidi grassi. Catabolismo dei lipidi: utilizzazione del glicerolo. Attivazione degli acidi grassi. Trasporto degli acidi grassi attivati: sistema della carnitina. Betaossidazione degli acidi grassi saturi e insaturi, a numero di atomi di carbonio pari e dispari. lipogenesi. metabolismo dei trigliceridi. metabolismo del colesterolo. corpi chetonici. Integrazione tra i metabolismi dei carboidrati e dei lipidi. Digestione e assorbimento dei lipidi. Struttura e funzione delle lipoproteine. Aterosclerosi.
1	Metabolismo degli amminoacidi : amminoacidi essenziali e non essenziali, catabolismo degli amminoacidi, transaminazione, ALT, AST, deaminazione, transdesaminazione, decarbossilazione. destino metabolico dell'ammoniaca. Glutammato, glutammina. Ciclo dell'Urea.