

**CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (A001552)****1. lingua insegnamento**

Italiano.

**2. contenuti**

Coordinatore: Prof. GIUSEPPINA NOCCA

Anno di corso: I

Semestre: 1°

CFU: 6

Moduli e docenti incaricati:

- BIOCHIMICA 1 (A001593) - 6 CFU - SSD BIO/10 - Prof. Crescenzo Coppa, Giuseppina Nocca

**3. testi di riferimento**

*Gli studenti possono scegliere uno tra i seguenti testi consigliati:*

1) *Bettelheim FA, Brown WH, Campberll MK, Farrel SO, Torres OJ. Chimica e Propedeutica Biochimica, EdiSES*

*CAPITOLI: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24*

2) *Tiziana Bellini. Chimica Medica e propedeutica biochimica. Seconda edizione, Zanichelli 2024*

*CAPITOLI: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19*

3) *C. Di Ilio - O Ianzalunga - M. Maccarrone - M. Speranza. Chimica propedeutica biochimica , edizioni A.L.E.*

*CAPITOLI: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19*

*E necessario che lo studente abbia un testo di Chimica e Propedeutica Biochimica, a scelta tra quelli consigliati o altro testo previa approvazione del docente.*

**4. obiettivi formativi**

Il corso si propone di approfondire la conoscenza specialistica di argomenti di base di Chimica Generale e della Propedeutica Biochimica importanti per lo sviluppo della professionalità di un Laureato in Odontoiatria. In particolare, i principi della Chimica devono fornire agli studenti le basi necessarie per capire - nel prosieguo degli studi - la natura chimica dei biomateriali di interesse odontoiatrico ed i meccanismi di interazione con i tessuti biologici. Il corso si prefigge inoltre di fornire le necessarie competenze propedeutiche per affrontare proficuamente i successivi corsi integrati.

Al termine del corso integrato lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito i seguenti obiettivi:

**Conoscenza e capacita di comprensione (Dublino 1)** - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le caratteristiche, i comportamenti e le reazioni a cui danno luogo composti o soluzioni. Deve saper individuare quali sono i parametri chimici fondamentali da tener presenti per studiare i comportamenti di miscele complesse. Dovrà conoscere le proprietà

macroscopiche della materia per comprendere il comportamento dei materiali e per comprendere la differenza tra cambiamenti di tipo fisico e di tipo chimico. Inoltre, deve dimostrare di avere acquisito competenze linguistiche specifiche della Chimica Generale, Inorganica ed Organica.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate – (Dublino 2)** - Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per identificare la natura chimica dei differenti composti. Infine, lo studente deve dimostrare di essere in grado di utilizzare le conoscenze chimiche acquisite per la comprensione di altre discipline (Fisiologia, Patologia Generale e Farmacologia).

**Autonomia di giudizio - (Dublino 3)** - Lo studente deve essere in grado di individuare e riportare in modo autonomo le proprietà chimico-fisiche delle molecole inorganiche, organiche e di interesse biochimico studiate durante il corso. L'autonomia di giudizio sarà stimolata, durante l'erogazione delle lezioni frontali, con la richiesta agli studenti di fornire la propria interpretazione a problematiche chimiche. Se necessario, questa autonomia di giudizio sarà favorita anche con la lettura di articoli scientifici selezionati.

**Abilità comunicative (Dublino 4)** - Lo studente deve saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti. Inoltre, lo studente deve essere in grado di saper scrivere le principali strutture di composti e di biomolecole.

**Capacità di apprendere – (Dublino 5)** - Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online e banche dati (NCBI, Ensemble, UniProt, PDB). Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze.

## 5. prerequisiti

Sono considerati prerequisiti, necessari alla comprensione dei temi affrontati, la formazione scolastica di base e la conoscenza delle materie scientifiche quali chimica, fisica e matematica.

## 6. metodi didattici

Il corso si svolgerà attraverso **lezioni frontali orali supportate da sistemi multimediali**, finalizzate a fornire agli studenti le conoscenze teoriche fondamentali di chimica generale e organica, propedeutiche alla comprensione dei successivi insegnamenti professionalizzanti del corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria.

Alla didattica tradizionale verranno affiancate modalità interattive improntate all'**apprendimento attivo**, quali:

**problem-based learning (PBL)** su problematiche di chimica applicata al contesto biomedico-odontoiatrico;

**self-learning guidato**, per l'approfondimento individuale di argomenti selezionati;

**discussione di case study**, che simulano situazioni cliniche o operative nelle quali le conoscenze chimiche risultano determinanti nella pratica odontoiatrica.

Tali metodologie permetteranno di raggiungere i risultati di apprendimento previsti in relazione ai

**Descrittori di Dublino:**

**Conoscenza e capacità di comprensione (Dublino 1)**

Le lezioni frontali e i materiali didattici multimediali garantiranno l'acquisizione di conoscenze aggiornate e solide competenze di base in chimica generale e organica, essenziali per la comprensione dei meccanismi molecolari alla base dei processi biologici e dei materiali utilizzati in ambito odontoiatrico.

### **Conoscenza e capacità di comprensione applicate (Dublino 2)**

L'approccio interattivo e le esercitazioni su problemi pratici consentiranno agli studenti di applicare le nozioni teoriche a contesti specifici della professione odontoiatrica, migliorando la capacità di utilizzare il sapere chimico nella pratica clinica e laboratoriale.

### **Autonomia di giudizio (Dublino 3)**

Il confronto con situazioni-problema e casi studio stimolerà la riflessione critica e la capacità di interpretare fenomeni chimici in situazioni complesse o nuove, promuovendo la formulazione di giudizi autonomi su procedure, scelte operative e materiali da impiegare.

### **Abilità comunicative (Dublino 4)**

Le attività di discussione e il problem-based learning favoriranno la capacità di esprimere in modo chiaro e appropriato i concetti chimici appresi, sia nell'interazione con colleghi e docenti sia nella futura comunicazione con pazienti e team multidisciplinari.

### **Capacità di apprendere (Dublino 5)**

Le modalità didattiche attive e il self-learning guidato potenzieranno l'attitudine dello studente all'apprendimento autonomo, stimolandolo a proseguire nello studio, nell'approfondimento e nell'aggiornamento continuo delle conoscenze chimiche in funzione dell'evoluzione della professione odontoiatrica.

## **7. altre informazioni**

I docenti saranno a disposizione durante tutta la durata del corso, previo appuntamento via e-mail, per rispondere alle domande e supportare gli studenti durante il loro percorso formativo, anche con incontri individuali, e per eventuali informazioni e chiarimenti sulle tematiche affrontate.

## **8. modalità di verifica dell'apprendimento**

La verifica dell'apprendimento consiste in una prova scritta che prevede la risoluzione di 5 esercizi sugli argomenti del corso e la cui votazione finale è in trentesimi, il cui superamento con la votazione minima di 18/30 darà accesso ad una prova orale.

Durante la prova orale sarà valutata la comprensione dei concetti di chimica e propedeutica biochimica erogati nel corso e la capacità dello studente di esprimersi con un linguaggio tecnico-scientifico appropriato. La preparazione dello studente sarà valutata in base alla capacità di esposizione nel descrivere i processi chimici in modo chiaro e scientificamente rigoroso e di saper collegare i vari argomenti.

Il voto finale risulterà da una media del risultato della prova scritta e della prova orale.

È necessario avere conseguito una votazione minima di 26/30 alla prova scritta per poter raggiungere il voto di 30/30. Per ottenere la lode è necessario un parere favorevole da parte di tutti i docenti che hanno valutato lo studente durante la prova orale e che il risultato della prova scritta sia non inferiore a 28 /30.

## **9. programma esteso**

## Biochimica 1

Tavola periodica degli elementi. Nomenclatura inorganica. Concetto di mole; numero di Avogadro. Particelle elementari, Isotopi, Elettroni e configurazione elettronica. Numeri quantici e orbitali. Aufbau. Il legame chimico: covalente, ionico; elettronegatività. Strutture di risonanza. Ibridizzazione. Legami dativi, deboli.

Equazione di stato dei gas ideali. Temperatura assoluta. Densità assoluta e relativa di un gas, gas reali. Miscele gassose: legge di Dalton. Tensione di vapore. Stato cristallino. Diagrammi di stato. % in peso, frazione molare, molalità, g/L, molarità. Passaggi di concentrazione, diluizioni, Titolazioni. Tensione di vapore. Distillazione. Proprietà colligative: variazione della tensione di vapore, della temperatura di fusione e di ebollizione, osmosi e pressione osmotica. Binomio di Van't Hoff, Elettroliti.

Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Dissociazione dell'acqua.  $K_w$ . Legge di diluizione di Ostwald. pH. Calcolo del pH in acidi e basi forti e deboli; idrolisi salina; soluzioni tampone. Indicatori di pH. Diagrammi di distribuzione ionica. Titolazioni acido-base. Acidi e basi poliprotici. Amminoacidi e loro pI. Soluzione saturata. Costanti di solubilità ed effetto ione comune. Reazioni di ossido-riduzione e bilanciamento, potenziali elettrochimici Potenziali standard di riduzione.

Reazioni esotermiche ed endotermiche. Legge di Hess. Energia libera, entalpia ed entropia. Spontaneità e velocità di reazione. Equazioni cinetiche. Meccanismi e diagrammi cinetici. Equazione di Arrhenius. Teoria del complesso attivato. Energia di attivazione. Catalizzatori. Relazioni tra costanti cinetiche e costanti di equilibrio.

Idrocarburi saturi ed insaturi; alifatici ed aromatici. Regole IUPAC. Nomenclatura. Composti aromatici. Alogenuri alchilici ed arilici, alcoli, glicoli, eteri, tioalcoli, tioeteri, fenoli. Aldeidi e chetoni. Ammine. Acidi carbossilici e derivati. Isomeri strutturali degli alcani. Isomeria conformazionale. Conformazione dei cicloalcani. Stereoisomeria geometrica. Nomenclatura di composti cis-trans ed E-Z. Stereoisomeria configurazionale (ottica). Carbonio asimmetrico e centri chirali. Antipodi ottici. Configurazione relativa: serie D ed L; assoluta R ed S. Diastereoisomeri. Mesoforme. Racemi. Reazioni omolitiche ed eterolitiche nucleofili ed elettrofili. Reazioni di sostituzione, addizione, condensazione, ciclizzazione, polimerizzazione, ossidazione e riduzione, idratazione, reazioni acido-base. Alogenazione radicalica, addizione al doppio legame. Aromaticità, regola di Huckel, sostituzione elettrofila aromatica. Alcoli, tautomeria. Eteri. Reazioni di sostituzione ed eliminazione. Fenoli. Ammine e loro reattività. Ossidazioni e reazioni di addizione nucleofila al carbonile. Acidi carbossilici e derivati, esteri, ammidi. Polialcoli. Composti polifunzionali, acidi tricarbossilici. Amminoacidi. Urea. Peptidi e proteine. Legame peptidico, strutture delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. Basi puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi, AMP, ADP, ATP.

Lipidi. Definizione, proprietà e classificazione. Acidi grassi: saturi, insaturi, polinsaturi. Lipidi di riserva: Triacilgliceroli. Lipidi strutturali di membrana: glicerofosfolipidi, sfingolipidi, cerebrosidi e gangliosidi. Steroli: colesterolo e suoi derivati. Eicosanoidi.

Glucidi. Monosaccaridi. Reazioni di ossidazione, acidi aldonici, uronici e saccarici. Emiacetali, glicosidi, zuccheri riducenti, anomeri, epimeri, mutarotazione. Dissaccaridi. Oligosaccaridi. Polisaccaridi: omopolisaccaridi, eteropolisaccaridi.