

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <i>Attività formativa</i>  | <b>Biochimica e Biologia Molecolare</b>  |
| <i>Modulo didattico</i>    | Biochimica   |
| <i>CFU</i>                 | 8  |
| <i>Ore</i>                 | 64   |
| <i>Metodo didattico</i>    | lezioni frontali   |
| <i>Obiettivo formativo</i> | Lo studente conosce la struttura e funzioni delle principali molecole biologiche (carboidrati, lipidi e proteine) e le nozioni fondamentali di enzimologia. Conosce la bioenergetica cellulare, ha una buona conoscenza delle principali vie metaboliche, dei meccanismi sottesi alla loro regolazione e della trasduzione del segnale |

| <b>Tematica</b>                       |  |            | <b>Lezioni</b> |                                     |            |
|---------------------------------------|--|------------|----------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Tema</b>                           | <b>Obiettivo</b>   | <b>Ore</b> |                | <b>Argomenti</b>                    | <b>Ore</b> |
| biochimica e linguaggio della chimica | comprendere la vita nelle sue basi molecolari, poichè i sistemi viventi e la materia non vivente obbediscono alle stesse leggi della fisica e della chimica. a) gli elementi e le molecole dei sistemi viventi; b) caratteri distintivi dei sistemi viventi; c)l'unità dell'organizzazione biologica: la cellula; d)l'importanza delle interazioni non covalenti in biochimica; e) la natura delle interazioni non covalenti; f)il ruolo dell'acqua nei processi biologici; g) equilibri acido-base; h)interazioni tra macroioni in soluzione. | 5          | 1              | introduzione al corso di Biochimica | 2          |
|                                       |  |            | 2              | fondamenti di chimica e fisica      | 2          |
|                                       |  |            | 3              | fondamenti di biologia              | 1          |

|   |   |   |    |  |   |
|---|---|---|----|--|---|
| Introduzione alle proteine                | comprendere il concetto fondamentale della biochimica che afferma come la struttura di una biomolecola è direttamente correlata alla sua funzione. La superficie di qualsiasi proteina, dove hanno luogo le principali attività biochimiche, è asimmetrica. Questa asimmetria è la base per il riconoscimento molecolare altamente specifico delle molecole bersaglio, come nel caso del legame enzima-substrato e nel legame tra farmaco e un enzima o un recettore. | 8 | 4  | struttura e funzione degli amminoacidi   | 2 |
|   |   |   | 5  | struttura primaria delle proteine. legame peptidico                              | 1 |
|   |   |   | 6  | struttura secondaria delle proteine. Alfa elica e foglietti beta                 | 1 |
|   |   |   | 7  | struttura terziaria delle proteine   | 1 |
|   |   |   | 8  | struttura quaternaria delle proteine. Mioglobina ed emoglobina                   | 2 |
|   |   |   | 9  | proteine strutturali: struttura e funzione                                       | 1 |
| Carboidrati: zuccheri, saccaridi, glicani | Conoscere il ruolo metabolico che i carboidrati svolgono sia sotto forma di unità monomeriche, sia come polimeri. Conoscere le funzioni dei carboidrati diverse dal metabolismo energetico quali il riconoscimento molecolare, la protezione cellulare, la segnalazione cellulare, l'adesione cellulare, la lubrificazione biologica, il controllo del traffico delle proteine e il mantenimento delle strutture biologiche   | 2 | 10 | carboidrati: struttura e funzione dei monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi | 2 |

|  |  |   |    |   |   |
|--|--|---|----|---|---|
| Lipidi, membrane e trasporto cellulare | Conoscere la diversità strutturale dei lipidi per comprendere le numerose funzioni biologiche quali l'accumulo di energia, la segnalazione e la formazione di strutture a membrana. Conoscere la proprietà di permeabilità selettiva della membrana che permette a ogni componente della cellula di svolgere le sue operazioni specifiche. | 3 | 11 | struttura e funzione dei lipidi semplici e complessi                        | 1 |
|  |  |   | 12 | struttura e funzione delle membrane biologiche                              | 2 |
| La Biosegnalazione                     | Conoscere i meccanismi alla base del processo di trasduzione del segnale. La trasduzione del segnale si riferisce alla ricezione di uno stimolo ambientale da parte di una cellula, il quale porta a un cambiamento metabolico che le permette di adattarsi a tale stimolo.  | 4 | 13 | biosegnalazione: i sistemi di trasduzione                                   | 2 |
|  |  |   | 14 | biosegnalazione: ormoni steroidei e ormoni polipeptici                      | 2 |
| Gli enzimi: catalizzatori biologici    | Conoscere le caratteristiche fondamentali degli enzimi quali il potere catalitico e la specificità   | 8 | 15 | enzimi: struttura e funzione. Cinetica enzimatica                           | 2 |
|  |  |   | 16 | gli inibitori competitivi, non competitivi, misti                           | 2 |
|  | Conoscere i principi catalitici di base utilizzati da molti enzimi.  |   | 17 | strategie catalitiche. I coenzimi   | 2 |
|  | Conoscere i meccanismi di regolazione enzimatica, essenziali per coordinare l'intricata rete dei processi biochimici che si svolgono ogni istante in tutti gli organismi viventi   |   | 18 | strategie di regolazione. Il controllo allosterico, il controllo covalente. | 2 |

|                             |  |   |    |  |   |
|-----------------------------|--|---|----|--|---|
| la bioenergetica            | Comprendere il significato biologico dell'energia libera ; relazione tra energia libera, entropia ed entalpia. Relazione tra energia libera e costante di equilibrio. Reazioni di trasferimento di energia e composti ad alta energia: composti fosforilati ad alta energia (es.: ATP, 1,3-bisfosfoglicerato, fosfoenolpiruvato) e nucleotidi ridotti (NADH, NADPH e FADH <sub>2</sub> ). Potenziale di trasferimento del gruppo fosforico; reazioni di ossidoriduzione. | 4 | 19 | Bioenergetica. I composti ad alta energia. Le reazioni irreversibili e reversibili | 4 |
| Introduzione al metabolismo | Conoscere l'organizzazione generale delle vie metaboliche e loro compartimentazione. Comprendere la relazione tra vie di degradazione e di biosintesi (cataboliche ed anaboliche). I cicli del substrato. Definizione della tappa di comando di una via metabolica. Ruolo dell'ATP nella spontaneità delle vie metaboliche. Uni direzionalità delle vie metaboliche. Carica energetica cellulare e stato stazionario.  | 2 | 20 | Catabolismo, anabolismo. Vie metaboliche, reazioni reversibili e irreversibili.    | 2 |
| Metabolismo dei carboidrati | acquisizione delle principali conoscenze di base sulle vie di degradazione e di biosintesi del glucosio. La glicolisi è la via attraverso la quale il glucosio viene degradato a piruvato. Durante questo processo parte dell'energia immagazzinata nella struttura degli esosi viene rilasciata e utilizzata per sintetizzare ATP da ADP e Pi.  | 7 | 21 | le singole reazioni della glicolisi. Il destino del piruvato                       | 2 |

|                                |  |   |    |   |   |
|--------------------------------|--|---|----|---|---|
|                                |  |   | 22 | le singole reazioni della gluconeogenesi. Regolazione   | 2 |
|                                | conoscere la via alternativa alla glicolisi del catabolismo di G6-P Circa la metà del glucosio mobilizzato nel fegato entra nella via del pentoso fosfato  |   | 23 | le singole reazioni della via del pentoso fosfato   | 1 |
|                                |  |   | 24 | le singole reazioni di sintesi e degradazione del glicogeno glicogeno. Regolazione allosterica e ormonale | 2 |
| Metabolismo degli acidi grassi | acquisizione delle principali conoscenze delle vie di degradazione e di biosintesi dei lipidi. Conoscere i meccanismi di digestione e di assorbimento intestinale dei lipidi. Conoscere la struttura dei corpi chetonici, il loro ruolo nel digiuno prolungato, le relazioni tra gluconeogenesi e chetogenesi. | 7 | 25 | Digestione, mobilizzazione e trasporto degli acidi grassi   | 2 |
|                                |  |   | 26 | L'ossidazione degli acidi grassi saturi. Le reazioni della beta ossidazione.                              | 2 |
|                                |  |   | 27 | L'ossidazione degli acidi grassi insaturi   | 1 |
|                                |  |   | 28 | Le reazioni della sintesi di acidi grassi saturi e insaturi   | 1 |
|                                |  |   | 29 | Le reazioni di sintesi dei corpi chetonici  | 1 |
| Metabolismo degli amminoacidi  | acquisizione dei principali concetti riguardo la degradazione degli amminoacidi; vie di eliminazione dell'azoto. La degradazione delle proteine: ruolo delle proteasi, ruolo dell' ubiquitina, il proteasoma e la degradazione delle proteine  | 5 | 30 | Le proteasi e la degradazione delle proteine della dieta e di quelle intracellulari                       | 2 |
|                                |  |   | 31 | Destino metabolico dei gruppi amminici, reazioni di transaminazione                                       | 1 |

|                              |   |   |    |  |   |
|------------------------------|---|---|----|--|---|
|                              |   |   | 32 | Escrezione dell'azoto. Le singole reazioni del ciclo dell'urea | 2 |
| Il ciclo di Krebs            | acquisizione delle conoscenze di base sul ruolo metabolico del ciclo di Krebs, via catabolica comune al metabolismo di tutti i nutrienti (glucidi, protidi e grassi).   | 4 | 33 | le singole reazioni del ciclo di Krebs.                        | 2 |
|                              |   |   | 34 | le vie anaplerotiche. la regolazione allosterica e ormonale    | 2 |
| La fosforilazione ossidativa | Conoscere l'uso dell'ossigeno molecolare come accettore finale degli equivalenti riducenti liberati dal catabolismo cellulare, e l'organizzazione della catena di trasporto degli elettroni e formazione del gradiente protonico transmembrana. | 5 | 35 | il flusso di elettroni nei mitocondri                          | 2 |
|                              |   |   | 36 | la sintesi dell'ATP  | 2 |
|                              |   |   | 37 | la regolazione della fosforilazione ossidativa                 | 1 |