

## ATTIVITA' SVOLTA A. S. 2019/20

| <b>Nome e cognome del docente</b><br>Maria Piro<br>Giorgi Luciano   |  |   |
|---|--|---|
| <i>Disciplina insegnata:</i> Biologia, microbiologia e tecnologie del controllo sanitario   |  |   |
| <b>Libro/i di testo in uso</b><br>Fanti” Biologia, microbiologia e tecniche di controllo sanitario” Ed. Zanichelli, 2019<br>D. Sadava, e altri “Biologia La scienza della vita Volume A+B “ Ed. Zanichelli, 2010<br>Materiale vari da Internet, Power Point, materiale multimediale |  |   |
| <b>Classe e Sez .</b><br>4L   | <b>Indirizzo di studio</b><br>BIOTECNOLOGIE SANITARIE  | <b>N. studenti</b><br>18  |
| 1. Descrizione di conoscenze e abilità, evidenziando quelle essenziali o minime e elencando eventualmente la sequenza di unità didattiche   |  |   |
| <b>Mendel e la genetica classica</b>  |  |   |
| Contenuti   | Conoscenze   | Competenze  |
| <b>Genetica classica</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Importanza del lavoro di Mendel</li> <li>2. Unità definite: geni</li> <li>3. Tappe del metodo sperimentale</li> <li>4. Linee pure</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Elencare i dati a disposizione di Mendel agli inizi dei suoi lavori di ricerca</li> <li>b. Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel che ha portato alla formulazione della legge della segregazione</li> <li>c. Spiegare le linee pure in termini di genotipo</li> </ol>  |
| <b>La legge della segregazione</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caratteri delle piante di pisello scelti da Mendel</li> <li>2. Concetto di generazione P, F<sub>1</sub> e F<sub>2</sub></li> <li>3. Caratteri dominanti e recessivi</li> <li>4. Enunciato della legge della segregazione</li> <li>5. Definizione di allele</li> <li>6. Genotipo omozigote ed eterozigote</li> <li>7. Concetto di genotipo e di fenotipo</li> <li>8. Trasmissione dei caratteri umani</li> <li>9. Costruzione del quadrato di Punnett</li> <li>10. Rapporti genotipici e fenotipici</li> <li>11. Testcross</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Conoscere l'enunciato della legge della segregazione di Mendel</li> <li>b. Mettere in relazione i dati espressi dalla legge della segregazione con l'esistenza degli alleli</li> <li>c. Distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote</li> <li>d. Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi degli individui che si incrociano</li> <li>e. Elencare alcuni caratteri umani dominanti e recessivi</li> <li>f. Distinguere, nella F<sub>2</sub> di un incrocio tra due eterozigoti, il rapporto fenotipico da quello genotipico</li> <li>g. Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante</li> </ol> |
| <b>Legge dell'assortimento indipendente</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trasmissione ereditaria di due caratteri</li> <li>2. Enunciato della legge dell'assortimento indipendente</li> <li>3. Legge dell'assortimento indipendente espressa in termini di geni</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Costruire il quadrato di Punnett per due caratteri scelti da Mendel</li> <li>b. Ricavare dall'incrocio tra due eterozigoti per due caratteri il rapporto fenotipico 9:3:3:1</li> <li>c. Leggere in termini fenotipici il rapporto 9:3:3:1</li> <li>d. Costruire un quadrato di Punnett per due caratteri diversi da quelli scelti da Mendel</li> </ol>  |
| <b>La genetica post-mendeliana</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mutazioni e loro importanza nel processo evolutivo</li> <li>2. Interazioni alleliche, fenomeni</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mettere in evidenza come le mutazioni abbiano notevolmente ampliato la possibilità di rendere gli organismi più adatti al loro ambiente</li> </ol>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | di dominanza incompleta e di codominanza; gli alleli multipli | <b>b.</b> Mettere a confronto in che modo Mendel e De Vries spiegano la comparsa di variabilità nella prole<br><b>c.</b> Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi della prole, tra dominanza incompleta, codominanza e alleli multipli<br><b>d.</b> Spiegare perché possano comparire fenotipi completamente diversi da quelli dei genitori |
|--|---|--|

**Energia per la cellula**

| Contenuti   | Conoscenze   | Competenze   |
|---|--|--|
| <b>Il metabolismo cellulare</b>                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscere il significato di respirazione aerobica, anaerobica e fermentazione</li> <li>2. Conoscere il significato di fotosintesi</li> <li>3. Saper definire un processo di anabolismo e catabolismo</li> <li>4. Conoscere il significato degli enzimi ossido-riduttivi</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Distinguere una cellula chemiosintetica da una fotosintetica</li> <li>b. Scrivere l'equazione generale del processo di fotosintesi</li> <li>c. Spiegare perché una cellula fotosintetica ha bisogno dell'energia solare</li> <li>d. Spiegare che cosa si intende per fissazione del carbonio</li> <li>e. Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno</li> <li>f. Saper spiegare l'azione di NAD<sup>+</sup>/NADH e FAD/FADH/FADH<sub>2</sub></li> </ol>  |
| <b>Catabolismo ossidativo del glucosio e respirazione cellulare</b> | <p>Conoscere il significato delle singole voci: : glicolisi, ciclo di Krebs, catena respiratoria e fosforilazione.</p> <p>Conoscere il significato di fermentazione</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Saper spiegare il processo della glicolisi nelle sue varie fasi</li> <li>b. Saper spiegare il destino dell'acido piruvico verso le vie fermentative e/o respiratorie.</li> <li>c. Essere in grado di spiegare il ciclo di Krebs e la resa energetica.</li> <li>d. Descrivere la modalità di azione della catena respiratoria, la riduzione dell'accettore finale</li> <li>e. Descrivere il processo di fosforilazione</li> <li>b. Evidenziare le caratteristiche dei processi di fermentazione citando alcuni prodotti finali</li> </ol> |
| <b>La valuta energetica della cellula: l'ATP</b>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funzione dell'ATP nelle cellule</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Descrivere in che modo la molecola di ATP può cedere energia</li> <li>b. Mettere in relazione la cessione di energia da parte dell'ATP con la possibilità per la cellula di compiere reazioni endoergoniche</li> </ol>   |

| Contenuti                    | Conoscenze  | Competenze  |
|------------------------------|---|---|
| <b>Metabolismo microbico</b> | <p>Variabilità metaboliche dei procarioti</p> <p>Il metabolismo energetico</p> <p>Il metabolismo biosintetico</p> | <p>Comprendere e spiegare la enorme variabilità metabolica a fronte di una relativa semplicità morfologica.</p> <p>Distinguere tra fabbisogni energetici, ambientali e nutrizionali</p> <p>Saper individuare le principali vie cataboliche e distinguere tra respirazione aerobica, anaerobica e fermentazione.</p> <p>Distinguere le caratteristiche di fermentazione omolattica, alcolica, eterolattica, acido mista e butandiolica e il loro utilizzo per l'identificazione delle enterobacteriaceae.</p> <p>Distinguere le peculiarità metaboliche dei batteri: respirazione anaerobia e chemiolitotrofia.</p> <p>Mettere in relazione i cataboliti con le vie degradative utilizzate</p> <p>Il riconoscimento dei microrganismi attraverso i</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | caratteri biochimici e la produzione metaboliti.  |
| <b>Applicazioni del metabolismo microbico</b> | Principali interazioni ecologiche<br>Utilizzo dei microrganismi nelle produzioni industriali | Descrivere i cicli biogeochimici e individuare la loro importanza nell'ecosistema<br>Fornire esempi pertinenti di trasformazioni operate da microrganismi per la produzione industriali |

### Le basi chimiche dell'ereditarietà

| Contenuti                           | Conoscenze  | Competenze   |
|-------------------------------------|---|--|
| <b>Sulle tracce del DNA</b>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Miescher e la nucleina</li> <li>2. Griffith e il fattore trasformante</li> <li>3. Avery : il fattore trasformante e la nucleina sono il DNA</li> <li>4. Ipotesi di un materiale genetico di natura proteica</li> <li>3. Componenti dei nucleotidi</li> <li>4. Esperimento di Hershey e Chase</li> <li>5. Principali ipotesi sulla struttura e sulle funzioni del DNA</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ripercorrere le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria</li> <li>b. Descrivere l'esperimento di Hershey e Chase, l'uso di batteriofagi e di isotopi radioattivi</li> <li>c. Interpretare i risultati delle ricerche condotte da Franklin e da Chargaff sul DNA</li> </ol>                                 |
| <b>Il modello di Watson e Crick</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Differenze tra purine e pirimidine</li> <li>2. Dati e osservazioni di partenza utilizzati per la costruzione della molecola di DNA</li> <li>3. Modello di Watson e Crick</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Elencare quali dati sulla struttura del DNA erano già noti verso la metà del XX secolo</li> <li>b. Spiegare in che modo i risultati delle ricerche innovative sul DNA contribuiscono alla scoperta della sua struttura</li> <li>c. Descrivere in linea generale il modello di DNA proposto da Watson e Crick</li> </ol>                              |
| <b>La duplicazione del DNA</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperimento di Meselson e Stahl</li> <li>• Processo di duplicazione del DNA</li> <li>• Meccanismi di autocorrezione della lettura delle sequenze di DNA</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Illustrare il meccanismo mediante cui un filamento di DNA può formare una copia complementare di se stesso</li> <li>b. Evidenziare in che cosa la duplicazione del DNA di una cellula eucariote differisce da quella di una cellula procariote</li> <li>c. Descrivere l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di <i>proofreading</i></li> </ol> |

### Codice genetico e sintesi proteica

| Contenuti                                    | Conoscenze   | Competenze  |
|--|--|---|
| <b>Geni e proteine</b>                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relazione tra geni e proteine</li> <li>2. Conclusioni dell'esperimento di Beadle e Tatum</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mettere in relazione i risultati degli esperimenti di Beadle e Tatum con l'assioma «un gene –un enzima», un gene una catena polipeptidica.</li> </ol>   |
| <b>Dal DNA alla proteina: ruolo dell'RNA</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confronto tra i nucleotidi di DNA e di RNA</li> <li>2. Ruolo dell'RNA nelle cellule</li> <li>3. RNA messaggero</li> <li>4. Processo di trascrizione del DNA</li> </ol>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA</li> <li>b. Spiegare quali osservazioni hanno portato a determinare la funzione dell'RNA nelle cellule</li> <li>c. Spiegare in che cosa consiste il processo di trascrizione mettendo in evidenza la funzione dell'RNA messaggero</li> </ol> |
| <b>Il codice genetico</b>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concetto di codice genetico</li> <li>2. Relazione tra codoni e amminoacidi, e determinazione del numero minimo di triplette</li> <li>3. Precisione e universalità del</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Spiegare che cosa si intende per codice genetico</li> <li>b. Spiegare perché un codone è formato da tre nucleotidi</li> <li>c. Utilizzare la tabella del codice genetico per mettere in correlazione i codoni dell'mRNA con i rispettivi amminoacidi</li> </ol>   |

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
|                            | codice genetico   | <b>d.</b> Spiegare in che cosa consiste l'universalità del codice genetico   |
| <b>La sintesi proteica</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struttura dei ribosomi</li> <li>2. Funzione dell'RNA di trasporto</li> <li>3. Localizzazione e ruolo degli anticodoni</li> <li>4. Traduzione: le tre fasi del meccanismo di sintesi proteica</li> <li>5. Errori nella trasmissione del messaggio: le mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Descrivere la funzione dei ribosomi e dell'RNA di trasporto</li> <li>b. Mettere in evidenza la particolare struttura del tRNA</li> <li>c. Illustrare dettagliatamente le varie fasi del processo di traduzione che avviene a livello dei ribosomi</li> <li>d. Descrivere i tipi fondamentali di mutazioni e individuarne gli effetti a livello fenotipico</li> </ol> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Regolazione genica dei procarioti</b> | <p>Le caratteristiche del genoma batterico</p> <p>Trasferimento dell'informazione genica</p> <p>Regolazione dell'espressione genica</p>                     | <p>Individuare le parti strutturali più importanti del cromosoma batterico e dei plasmidi</p> <p>Saper definire i geni strutturali e regolatori.</p> <p>Descrivere le fasi della trascrizione nei procarioti.</p> <p>Spiegare la struttura e il meccanismo di azione di un operone</p> <p>Saper spiegare i modelli di operone lac e triptofano, la regolazione per induzione e per repressione catabolica</p> <p>Distinguere tra la funzione di induttore e di corepressore</p> |
| <b>La crescita batterica</b>             | <p>Modello matematico e modello cinetico: curva di crescita aritmetica e semilogaritmica</p> <p>Fasi della crescita: lag, log, stazionaria e di declino</p> | <p>Saper descrivere matematicamente e graficamente l'andamento della crescita di una colonia batterica</p>  |

Attività di laboratorio

| Contenuti   | Saper   | Saper fare   |
|---|---|--|
| <p>Prove metaboliche: fermentazioni e/o ossidazioni di carboidrati</p> <p>Analisi batteriologiche di campioni</p> | <p>Conoscere la finalità delle varie prove</p> <p>Saper individuare le prove a cui sottoporre un campione</p> <p>Saper scegliere il trattamento migliore per i vari campioni in relazione alla finalità dello studio</p> <p>Conoscere le varie metodiche: brodo lattosato, ONPG, MR-VP, EMB e Mc Conkey e InViC, TSI.</p> | <p>Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti</p> <p>Saper operare per l'ottimizzazione di un campione anche con l'uso di strumentazione idonea. (diluizioni, diluizioni/sospensioni, omogeneizzazione, filtrazioni etc.)</p> <p>Saper allestire ed eseguire in corretta successione, il protocollo di identificazione delle Enterobacteriaceae</p> <p>Saper leggere ed analizzare criticamente i risultati operare modifiche migliorative.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Pisa, 30/11/2019

I docenti  
Maria Piro  
Luciano Giorgi