

### Attività didattica svolta A. S. 2017/18

Nome e cognome del docente Maria Lorella Bianchin Giorgi Luciano		
Disciplina insegnata Biologia, microbiologia e tecnologie del controllo sanitario 4h settimanali di cui 2 in compresenza con ITP		
Libro/i di testo in uso Fiorin “Biologia e microbiologia ambientale e sanitaria”. Ed. Zanichelli, 2012D. Sadava, e altri “Biologia La scienza della vita Volume A+B “ Ed. Zanichelli, 2010		
Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in unità di apprendimento o didattiche, evidenziando per ognuna quelle essenziali o minime  <p>Microbiologia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscere le caratteristiche morfologiche dei vari gruppi di microrganismi;</li> <li>• conoscere le tecniche standard per la preparazione e il diverso utilizzo dei mezzi di coltura;</li> <li>• individuare i principali fattori che determinano il metabolismo e controllano la crescita di microrganismi;</li> </ul> <p>Biologia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la struttura fondamentale della cellula procariote ed eucariote</li> <li>• Saper attribuire ai vari organelli, le relative funzioni</li> <li>• Conoscere i meccanismi di divisione cellulare e di duplicazione del materiale genetico</li> <li>• Saper risolvere semplici problemi in relazione alla trasmissione dei caratteri mendeliani</li> <li>• Saper individuare le principali vie cataboliche del metabolismo energetico.</li> </ul>		
<b>Classe e Sez .</b> 4G	<b>Indirizzo di studio</b> BIOTECNOLOGIE	<b>N. studenti</b> 25
UDA 1 <b>Le basi chimiche dell'ereditarietà</b>		
<b>Contenuti</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>
<b>Genetica classica</b>	1. Importanza del lavoro di Mendel 2. Unità definite: geni 3. Tappe del metodo sperimentale 4. Linee pure	a. Elencare i dati a disposizione di Mendel agli inizi dei suoi lavori di ricerca b. Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel che ha portato alla formulazione della legge della segregazione c. Spiegare le linee pure in termini di genotipo
<b>La legge della segregazione</b>	1. Caratteri delle piante di pisello scelti da Mendel 2. Concetto di generazione P, F <sub>1</sub> e F <sub>2</sub> 3. Caratteri dominanti e recessivi 4. Enunciato della legge della segregazione 5. Definizione di allele 6. Genotipo omozigote ed eterozigote 7. Concetto di genotipo e di fenotipo 8. Trasmissione dei caratteri umani 9. Costruzione del quadrato di Punnett 10. Rapporti genotipici e fenotipici 11. Testcross	a. Conoscere l'enunciato della legge della segregazione di Mendel b. Mettere in relazione i dati espressi dalla legge della segregazione con l'esistenza degli alleli c. Distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote d. Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi degli individui che si incrociano e. Elencare alcuni caratteri umani dominanti e recessivi f. Distinguere, nella F <sub>2</sub> di un incrocio tra due eterozigoti, il rapporto fenotipico da quello genotipico g. Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante

<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 di dominanza incompleta e di codominanza; gli alleli multipli</li> <li>3. Interazioni tra più geni: epistasi, variazione continua ed eredità poligenica</li> <li>4. Pleiotropia</li> <li>5. Influenza dell'ambiente sui geni</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> <li>b. Mettere a confronto in che modo Mendel e De Vries spiegano la comparsa di variabilità nella prole</li> <li>c. Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi della prole, tra dominanza incompleta, codominanza e alleli multipli</li> <li>d. Spiegare perché possano comparire fenotipi completamente diversi da quelli dei genitori</li> <li>e. Spiegare come mai alcuni caratteri appaiono in una popolazione con una notevole gradazione di effetti allelici differenti</li> <li>f. Sapere cogliere le interazioni tra espressione genica e ambiente</li> </ol>
<b>Contenuti</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>
<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 Mirsky 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 contribuirono 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>

## UDA 2

### 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. Esperimento di Nirenberg e</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. Descrivere l'esperimento condotto da Nirenberg e Matthaei</li> </ol>

	Matthaei 4. Precisione e universalità del codice genetico	d. Utilizzare la tabella del codice genetico per mettere in correlazione i codoni dell'mRNA con i rispettivi amminoacidi e. Spiegare in che cosa consiste l'universalità del codice genetico
<b>La sintesi proteica</b>	1. Struttura dei ribosomi 2. Funzione dell'RNA di trasporto 3. Localizzazione e ruolo degli anticodoni 4. Traduzione: le tre fasi del meccanismo di sintesi proteica	a. Descrivere la funzione dei ribosomi e dell'RNA di trasporto b. Mettere in evidenza la particolare struttura del tRNA c. Illustrare dettagliatamente le varie fasi del processo di traduzione che avviene a livello dei ribosomi

UDA 3

**Energia per la cellula**

Contenuti	Conoscenze	Competenze
<b>Il metabolismo cellulare</b>  <b>Respirazione 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> <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. 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> <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>	1. Funzione dell'ATP nelle cellule	<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>

UDA 4

Metabolismo microbico	Variabilità metaboliche dei procarioti Il metabolismo energetico Il metabolismo biosintetico	Comprendere e spiegare la enorme variabilità metabolica a fronte di una relativa semplicità morfologica. Distinguere tra fabbisogni energetici, ambientali e nutrizionali Saper individuare le principali vie cataboliche e distinguere tra respirazione aerobica, anaerobica e fermentazione. Mettere in relazione i cataboliti con le vie degradative utilizzate Il riconoscimento dei microrganismi attraverso i caratteri biochimici e la produzione metaboliti.
Crescita batterica	Crescita delle popolazioni Andamenti della crescita	Modello matematico, modello cinetico, Accrescimento normale, sincrono ed equilibrato Crescita diauxica
Sistema genetico dei microrganismi	Regolazione dell'espressione dei geni	Modello dell'operone Lac, regolazione per induzione, regolazione per repressione catabolica, Modello dell'operone triptofano e regolazione da prodotto finale.

In collaborazione e/o copresenza con l'insegnante di Inglese in modalità CLIL/cooperative learning sono stati trattati i seguenti argomenti:

1. Dal sito [www.dnafb.org](http://www.dnafb.org):  
Concept 17 - A gene is made of DNA;
2. Da fotocopia:  
Nucleic acids  
The discovery of DNA  
DNA structure
3. Dal libro di testo "Biology in English, Biochemistry and Biotechnology":  
The role of DNA in cells  
DNA replication  
Enzyme control in DNA replication  
Review of DNA replication  
Bacterial cells

Nell'ambito della **PREPARAZIONE DELLA SETTIMANA SCIENTIFICA 2018** "Eco-bonus" :

- You are your microbes (da E-TED: lessons worth sharing)
- Bioremediation (da fotocopie)

Attività di laboratorio

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina; la parte più rilevante sarà riferita ai moduli riguardanti il metabolismo microbico e la sua applicazione. Sono considerati prerequisiti le metodiche trattate nel corso del terzo anno.

Contenuti	Saper	Saper fare
Prove metaboliche: fermentazioni e/o ossidazioni di carboidrati	Conoscere la finalità delle varie prove	Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti
Analisi batteriologiche di campioni	Saper individuare le prove a cui sottoporre un campione  Saper scegliere il trattamento migliore per i vari campioni in relazione alla finalità dello studio	Saper operare per l'ottimizzazione di un campione anche con l'uso di strumentazione idonea. (diluizioni, diluizioni/sospensioni, omogeneizzazione, filtrazioni etc.)
Ricerca, conta e identificazione degli indici di contaminazione	Conoscere le varie metodiche	Saper allestire ed eseguire in corretta successione, il protocollo di identificazione delle Enterobacteriaceae Saper leggere ed analizzare criticamente i risultati Essere in grado di intervenire sui parametri di crescita e operare modifiche migliorative.  Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti

Pisa li, 9 giugno 2018

Gli alunni

I Docenti

.....M. Lorella Bianchin

Luciano Giorgi