

PROGRAMMA DI BIOLOGIA MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO  
AMBIENTALE

ITIS – Istituto Tecnico Industriale indirizzo Chimica Materiali e Biotecnologie, art.  
Biotecnologie Ambientali  
A.S. 2023/2024

Docenti: CALDERARO Francesco e CARDONE Giancarlo

Classe 3°ABA

Ore settimanali: 6 (2h di teoria + 4h di laboratorio)

Testi adottati:

- “Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale – Prima Edizione” di Fabio Fanti, ed. Zanichelli. ISBN: 9788808702326
- “Laboratorio di microbiologia e biochimica” di Fabio Fanti, ed. Zanichelli. ISBN: 9788808303462

#### ACCORDI INTERDISCIPLINARI

Gli argomenti trattati offrono collegamenti con le discipline caratterizzanti il corso di studi, in particolare con Chimica Organica e Biochimica, Chimica Analitica e Strumentale, Fisica Ambientale, Matematica

#### NORMATIVA

Gli obiettivi cognitivi sono stati elaborati in accordo con i contenuti dei seguenti documenti:

- indicazioni nazionali per il Liceo Scientifico;
- Linee-guida della Riforma degli Ordinamenti della Scuola Secondaria di 2° grado
- Decreto Ministeriale 22/08/2007, n. 139, riportante le norme vigenti riguardanti l'adempimento dell'obbligo di istruzione.

Nel **documento tecnico** allegato al Decreto Ministeriale sopra citato, si legge che i saperi e le competenze per l'assolvimento dell'obbligo scolastico di istruzione sono riferiti a **quattro assi culturali**: asse dei linguaggi, asse matematico, asse scientifico tecnologico ed asse storico sociale. Essi costituiscono “il tessuto” per la costruzione di percorsi di apprendimento orientati all'acquisizione delle **competenze chiave** che preparino i giovani alla vita adulta e che costituiscano la base per consolidare e accrescere saperi e competenze in un processo di apprendimento permanente, anche ai fini della futura vita lavorativa: *imparare ad imparare, progettare, comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare l'informazione.*

Per ciascun asse, i saperi sono articolati in **abilità/capacità** e **conoscenze**, con riferimento al sistema di descrizione del Quadro Europeo dei Titoli e delle qualifiche

(EQF). Per chiarezza si riportano le definizioni di Conoscenze, abilità e competenze tratte dal documento tecnico allegato al D.M. 22/08/2007, n. 139.

- **“Conoscenze”**: indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- **“Abilità”**, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).
- **“Competenze”** indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia.

Le **competenze di base dell’asse Scientifico-Tecnologico** (a conclusione dell’obbligo scolastico, ossia del biennio di un liceo per studenti con un curriculum scolastico regolare) sono raggruppate nella normativa in tre categorie:

- 1) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- 2) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
- 3) Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale cui vengono applicate.

declinate nelle seguenti voci (anche in riferimento alla programmazione dipartimentale):

- **Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti** (manuali, media, ecc...)
- **Saper formulare ipotesi** esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.
- **Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche**
- **Classificare**
- Riconoscere i concetti di **sistema e complessità**
- Saper **operare autonomamente**
- Saper **risolvere situazioni problematiche** utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali
- **Saper comunicare e argomentare** in modo appropriato utilizzando il **lessico specifico**
- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del **metodo sperimentale**
- **Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale**, anche per **porsi in modo critico e consapevole** di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale

#### **NOTA:**

Il programma che segue potrà subire variazioni o integrazioni a seconda dell’andamento dell’anno scolastico (vacanze, chiusure non previste, ecc.) e dal progredire dell’apprendimento della classe. Al termine dell’anno scolastico, a livello di consuntivo saranno evidenziate le eventuali discrepanze fra il programma previsto e quello effettivamente svolto.

## CONTENUTI

### UA 1) STORIA DELLA MICROBIOLOGIA E DEL CONCETTO DI INFEZIONE

Tempi: 5 ore

Conoscenze	Capacità/abilità	Competenze
<p>La storia della microbiologia e del concetto di infezione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o La nascita dell'idea di contagio</li> <li>o La piaga del vaiolo (dalla variolizzazione alla vaccinazione – Jenner)</li> <li>o La scoperta dei microorganismi (Antoni Van Leeuwenhoek)</li> <li>o La questione della generazione spontanea (Gli antichi, Aristotele, Van Helmont, Francesco Redi, John Needham, Lazzaro Spallanzani, Louis Pasteur)</li> <li>o Semmelweis e l'introduzione del lavaggio delle mani</li> <li>o Louis Pasteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper distinguere fra loro i diversi tipi di epidemie nella storia</li> <li>- Sapere spiegare il principio alla base della vaccinazione e conoscere le tappe della sua scoperta</li> <li>- Ripercorrendo le principali posizioni storiche rispetto al tema della generazione spontanea, saper confrontare i diversi esperimenti fatti ed i risultati ottenuti.</li> <li>- Saper cogliere il valore del metodo scientifico nell'affrontare problematiche reali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni e situazioni della realtà naturale.</li> <li>- Classificare la varietà dei viventi sulla base delle analogie e differenze</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</li> </ul>
<p><b>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Abiogenesi e biogenesi</i></li> </ul>		

### UA 2) LA CELLULA PROCARIOTICA

Tempi: 24 ore.

Conoscenze	Capacità/abilità	Competenze
<p>Struttura generale delle cellule procariote</p> <p>La membrana cellulare nei procarioti</p> <p>La parete cellulare (struttura e funzioni)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– I batteri Gram positivi</li> <li>– I batteri Gram negativi</li> <li>– La colorazione di Gram</li> </ul> <p>Le strutture esterne alla parete cellulare</p> <p>Il cromosoma batterico e i plasmidi</p> <p>I ribosomi</p> <p>Inclusioni citoplasmatiche</p> <p>Le spore batteriche</p> <p>La riproduzione nei procarioti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La scissione binaria</li> </ul> <p>La crescita batterica e la formazione di colonie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprendere le differenze tra cellula eucariota e cellula procariota</li> <li>– Conoscere le caratteristiche della parete cellulare</li> <li>– Saper effettuare la colorazione di Gram</li> <li>– Saper riconoscere i batteri Gram positivi e Gram negativi all'osservazione microscopica e saper spiegare le correlazioni tra il risultato della colorazione e le caratteristiche morfologiche della parete cellulare</li> <li>– Conoscere le caratteristiche del cromosoma batterico e dei plasmidi e comprenderne il ruolo</li> <li>– Comprendere il ruolo e le caratteristiche dei ribosomi</li> <li>– Conoscere e saper spiegare le funzioni delle diverse inclusioni citoplasmatiche</li> <li>– Descrivere i processi di sporogenesi, di germinazione della spora e di</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>– Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di</li> </ul>

<p>Le esigenze nutrizionali delle cellule microbiche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I parametri ambientali che condizionano la crescita batterica</li> </ul> <p>La curva di crescita batterica</p>	<p>ritorno alla forma vegetativa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi.</li> <li>- Individuare le esigenze nutritive dei batteri</li> <li>- Preparare semplici terreni di coltura per microbiologia</li> <li>- Spiegare come si preparano i terreni di coltura per microbiologia</li> <li>- Preparare e sterilizzare alcuni fra i più comuni terreni di coltura solidi e liquidi</li> <li>- Effettuare semine e trapianti di colture microbiche impiegando ceppi non patogeni</li> <li>- Spiegare in che cosa consistono le colture pure e come si ottengono</li> <li>- Spiegare il funzionamento del termostato per l'incubazione delle colture</li> <li>- Procedere all'osservazione delle colture sviluppate spiegandone caratteristiche e comportamento in relazione ai terreni di coltura impiegati</li> <li>- Saper impiegare l'autoclave</li> <li>- Essere in grado di valutare lo sviluppo microbico e di effettuare una conta batterica</li> <li>- Trasferire i dati raccolti su un grafico cartesiano per la costruzione di una curva di accrescimento</li> <li>- Spiegare le tecniche di sterilizzazione per mezzo del calore secco e umido</li> <li>- Spiegare il funzionamento delle cappe di sicurezza per microbiologia</li> </ul>	<p>identificazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere il meccanismo della scissione binaria</li> <li>- Individuare le esigenze nutritive e ambientali dei microrganismi</li> <li>- Comprendere come si sviluppa una popolazione microbica in condizioni standard e interpretare l'influenza dei fattori condizionanti la crescita microbica</li> </ul>
--	---	---

**ESPERIENZE DI LABORATORIO:**

- *Campionamento da superfici di uso comune e osservazione della crescita batterica in terreni di coltura differenti*
- *Tecniche di preparazione di terreni nutritivi, selettivi, differenziali e generalisti.*
- *Tecniche di semina di colture microbiche*
- *I fattori di crescita batterica*
- *Colorazioni su colture batteriche (Gram, Ziehl Nielsen, Blu di metilene)*
- *Valutazione macroscopica della crescita microbica e tecniche di conta microbica*
- *Curva di crescita batterica e dei lieviti*
- *Osmosi in cellule vegetali (osservate al microscopio ottico)*

### UA 3) LA GENETICA E L'EREDITARIETA'

Tempi: 18 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Mendel e il suo lavoro scientifico sperimentale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le leggi di Mendel</li> <li>- Le conseguenze delle leggi di Mendel</li> </ul> <p>La teoria cromosomica dell'ereditarietà di Sutton</p> <p>La determinazione cromosomica del sesso</p> <p>De Vries ed il concetto di mutazione</p> <p>Thomas Morgan e le sue scoperte su Drosophila</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mappe cromosomiche</li> <li>- Crossing over</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali delle sue leggi, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.</li> <li>- Saper ricostruire, a partire dalle grandi domande, il design dei principali esperimenti e discutere i risultati ottenuti</li> <li>- Comprendere le relazioni tra alleli e geni (dominante, recessivo), loci e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica per esprimere tali relazioni (omozigote, eterozigote), per stabilire genotipi o prevedere i risultati di un incrocio.</li> <li>- Spiegare perché le mutazioni forniscono una maggiore variabilità genetica</li> <li>- Comprendere, considerando gli studi di Morgan, come si progettano esperimenti e si analizzano correttamente i dati sperimentali per risalire ai genotipi partendo dai fenotipi, mappare i cromosomi, effettuare previsioni sulla trasmissione dei caratteri legati al sesso.</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni</li> <li>- Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici</li> <li>- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale</li> </ul>

### UA 4) IL LINGUAGGIO DELLA VITA

Tempi: 15 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Le basi molecolari dell'ereditarietà</p> <p>Gli esperimenti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Griffith</li> <li>• Avery, MacLeod e McCarthy</li> <li>• Hershey e Chase</li> </ul> <p>La composizione chimica del DNA</p> <p>Cristallografia a raggi X</p> <p>Il modello a doppia elica di Watson e Crick</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La struttura del DNA</li> <li>• I nucleotidi</li> <li>• DNA e RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare, comprendere come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina.</li> <li>- conoscere i metodi utilizzati per identificare la natura del materiale genetico.</li> <li>- Saper spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA.</li> <li>- Comprendere la composizione dei nucleotidi, le differenze tra ribosio e deossiribosio e tra purine e pirimidine;</li> <li>- Comprendere l'importanza della</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> </ul> <p><b>COMPETENZE</b></p>

<p>La duplicazione del DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'esperimento di Meselson e Stahl</li> <li>• I meccanismi di riparazione del DNA</li> <li>• I telomeri</li> </ul> <p>La decodifica del codice genetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ipotesi di Gamow</li> <li>• Gli esperimenti di <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Crick e Brenner</li> <li>○ Nirenberg, Leder, Matthaei, Khorana</li> </ul> </li> </ul>	<p>natura semiconservativa della duplicazione del DNA, evidenziare la complessità del fenomeno e le relazioni con la vita cellulare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– descrivere come si legano i nucleotidi in un filamento di DNA o RNA;</li> <li>– saper descrivere la specificità dell'appaiamento tra le basi azotate dei due filamenti del DNA;</li> <li>– descrivere l'organizzazione dei nucleotidi negli acidi nucleici, mettendo a confronto struttura e funzioni di DNA e RNA.</li> </ul>	<p><b>SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni</li> <li>– Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici</li> <li>– Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale</li> </ul>
--	--	---

## UA 5) L'ESPRESSIONE GENICA

Tempi: 10 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>L'esperimento di Beadle e Tatum e il dogma centrale della biologia</p> <p>Struttura e funzioni dell'RNA</p> <p>La trascrizione: dal DNA all'RNA</p> <p>La traduzione: dall'RNA alle proteine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine.</li> <li>– Spiegare il significato e l'importanza del dogma centrale della biologia, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione.</li> <li>– Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase</li> <li>– comprendere la logica su cui si basa il codice genetico.</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>– Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni</li> <li>– Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici</li> <li>– Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale</li> </ul>

## UA 6) LA DIVISIONE CELLULARE

Tempi: settembre - ottobre (4 settimane, 12 ore)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La scissione binaria</li> <li>– Il ciclo cellulare</li> <li>– La mitosi</li> <li>– La meiosi</li> </ul> <p>Il significato evolutivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere i due eventi che avvengono durante la divisione cellulare e i due eventi che la precedono;</li> <li>– descrivere la scissione binaria.</li> <li>– Descrivere gli stadi del ciclo cellulare, distinguere le sottofasi dell'interfase, la mitosi e la citodieresi; descrivere il ruolo di controllo del complesso ciclina-Cdk nel passaggio da una fase all'altra del ciclo cellulare e</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Saper riconoscere e stabilire relazioni.</li> <li>– Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Individuare analogie e</li> </ul>

della riproduzione sessuata  Colture batteriche	<p>descrivere l'origine del cancro;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere la struttura della cromatina e dei cromosomi e spiegare che cosa sono e come si formano i cromatidi fratelli;</li> <li>– Descrivere gli eventi della mitosi, individuando le funzioni del fuso e spiegando come avviene la segregazione; mettere a confronto la citodieresi nelle cellule animali e vegetali;</li> <li>– Mettere in relazione la riproduzione sessuata, la meiosi e la fecondazione, distinguendo cellule somatiche, gameti e zigote; spiegare che cosa sono i cromosomi omologhi; comprendere le differenze tra la meiosi nel maschio e quella nella femmina; descrivere gli eventi della meiosi I e della meiosi II; sapere evidenziare le differenze tra mitosi e meiosi.</li> <li>– Spiegare che cos'è la variabilità intraspecifica. Spiegare l'importanza per la variabilità dell'assortimento indipendente, del crossing-over e della fecondazione.</li> </ul>	<p>differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica l'unione di due gameti aploidi, originati per meiosi</li> <li>– Saper spiegare la variabilità genetica nell'ambito di una specie.</li> </ul>
<p><i>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>La mitosi in apici radicali di cipolla</i></li> </ul>		

## UA 7) ESTENSIONI DELLA GENETICA MENDELIANA

Tempi: 13 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>La dominanza incompleta</p> <p>La Codominanza - I gruppi sanguigni</p> <p>Epistasi</p> <p>Pleiotropia</p> <p>Eredità poligenica</p> <p>Alleli letali</p> <p>Le mutazioni e gli agenti mutageni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutazioni somatiche e germinali</li> <li>- Mutazioni geniche (autosomiche e legate al sesso), cromosomiche, genomiche</li> <li>- Cause fisiche, chimiche, biologiche</li> <li>- Significato delle mutazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprendere come le conoscenze delle diverse modalità di interazione tra alleli e tra geni abbiano ampliato la teoria di Mendel.</li> <li>– Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la vita umana e per la comprensione della storia della vita.</li> <li>– Spiegare perché le mutazioni non sono sempre ereditarie; distinguere e descrivere i diversi tipi di mutazioni geniche, cromosomiche, genomiche; descrivere le sindromi umane riconducibili a mutazioni cromosomiche;</li> <li>– spiegare le relazioni tra mutazioni spontanee ed evoluzione;</li> <li>– Comprendere le cause delle mutazioni</li> <li>– Conoscere le caratteristiche delle mutazioni</li> <li>– Saper interpretare le mutazioni in base all'ambiente e comprendere il loro ruolo nell'evoluzione biologica</li> <li>– Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo.</li> <li>– Conoscere della storia della Sindrome di</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>– Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni</li> <li>– Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici</li> <li>– Applicare le conoscenze acquisite</li> </ul>

Jerome Lejeune e la scoperta della Trisomia 21 (Ed. Civica)	Down – Conoscere le evidenze sperimentali che portarono alla scoperta della trisomia 21. – Saper spiegare la tecnica che permise di osservare i cromosomi e di ricostruire il cariotipo umano per la prima volta.	a situazioni della vita reale
<i>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</i> - <i>Bioinformatica: esercitazioni di utilizzo di database per lo studio della genetica e delle mutazioni</i>		

## UA 8) LA REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA

18 ore di lezione

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
Regolazione dell'espressione genica nei procarioti - Operone Lac e Trp Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti - I geni regolatori, i geni Hox - Il rimodellamento della cromatina (acetilazione e metilazione degli istoni) - La regolazione della trascrizione - L'epigenetica ed il codice istonico - Il controllo post-trascrizionale - Il controllo traduzionale e post-traduzionale	- Conoscere i caratteri del genoma procariotico e la sua logica regolativa - Acquisire la consapevolezza della complessità e versatilità del genoma eucariotico. - Comprendere la natura delle differenze tra la regolazione in procarioti ed eucarioti - chiarire le relazioni tra struttura e funzione nel distinguere eucromatina ed eterocromatina - Acquisire la consapevolezza dello stretto legame che intercorre tra espressione genica, differenziamento cellulare e corretto sviluppo embrionale.	- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti - Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi. - Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche - Riconoscere i concetti di sistema e complessità - Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico

## UA 9) IL METABOLISMO ENERGETICO

Tempi: 24 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
Metabolismo ed energia - Gli enzimi - L'ATP - Catabolismo e anabolismo - NAD+ e FAD - Autotrofi ed eterotrofi Le fonti di energia per i microorganismi	- Descrivere struttura e funzione dell'ATP - Comprendere il significato di reazioni accoppiate e di metabolismo - Spiegare come i viventi producono energia e discriminare le tipologie (autotrofi ed eterotrofi) - Spiegare le differenze fra metabolismo fermentativo e respiratorio, indicando le rispettive rese energetiche	<b>COMPETENZE GENERALI</b> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità - Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo - Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate  <b>COMPETENZE SPECIFICHE</b>

<p>Vie anaboliche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fotosintesi</li> <li>- le biosintesi microbiche</li> <li>- la chemiolitotrofia</li> </ul> <p>Vie cataboliche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La glicolisi</li> <li>- La respirazione cellulare</li> <li>- La respirazione anaerobica</li> <li>- La fermentazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicare e descrivere le varie alternative metaboliche nei microrganismi</li> <li>- Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi</li> <li>- Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi</li> <li>- Comprendere le differenze fra organismi autotrofi ed eterotrofi</li> <li>- Interpretare il significato di via metabolica ed identificare le differenze fra metabolismo respiratorio e fermentativo</li> <li>- Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni</li> </ul>
<p><i>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tecniche di preparazione di terreni nutritivi, selettivi, differenziali e generalisti., arricchiti, minimi, indicatori.</i></li> <li>- <i>La fermentazione nei lieviti</i></li> <li>- <i>Saggi enzimatici sui batteri</i></li> <li>- <i>Estrazione pigmenti fotosintetici e cromatografia</i></li> </ul>		

**Settimane totali n° 35, ore previste 210**

## ACCORDI CON LA CLASSE

### STRATEGIE DIDATTICHE

Lezione dialogata secondo metodo costruttivista, problem solving, cooperative learning, attività laboratoriali.

Utilizzo di materiale multimediale (Power point, video)

Il materiale utilizzato sarà messo a disposizione, ove possibile, sul portale Classroom, così come il materiale di approfondimento e di integrazione al libro di testo adottato.

### VERIFICA E VALUTAZIONE

Verifiche scritte programmate (scelta multipla e/o domande aperte)

Interrogazioni orali

Recupero della verifica per assenza nel primo giorno di lezione utile;

Valutazione di gruppo dei quaderni di laboratorio.

Per quanto riguarda il numero delle verifiche e i tempi per la consegna agli studenti delle prove scritte, si rimanda a quanto stabilito nella programmazione dipartimentale.

La valutazione finale non terrà conto solo ed esclusivamente della media ponderata dei voti attribuiti nei momenti ufficiali di verifica; ai fini della valutazione verranno presi in esame anche i seguenti punti:

- interesse, impegno, partecipazione all'attività didattica, costanza, andamento;
- abilità acquisite in riferimento agli obiettivi disciplinari;
- frequenza scolastica

Tenendo conto di tutte le valutazioni, alla luce del percorso svolto e dell'impegno si potrà decidere di assegnare un peso minore ad eventuali prove che nel corso dell'anno si sono dimostrate insufficienti.

### TIPOLOGIA DI RECUPERO

Sono previste attività di recupero e sostegno in itinere durante le lezioni in classe.

## **OBIETTIVI MINIMI**

- Sapere spiegare il principio alla base della vaccinazione e conoscere le tappe della sua scoperta
- Riperkorrendo le principali posizioni storiche rispetto al tema della generazione spontanea, saper confrontare i diversi esperimenti fatti ed i risultati ottenuti.
- Comprendere le differenze tra cellula eucariota e cellula procariota
- Conoscere le caratteristiche della parete cellulare batterica
- Saper effettuare la colorazione di Gram
- Conoscere le caratteristiche del cromosoma batterico e dei plasmidi e comprenderne il ruolo
- Comprendere il ruolo e le caratteristiche dei ribosomi
- Spiegare i meccanismi dei fenomeni di coniugazione, trasformazione e trasduzione
- Spiegare come è costruito come funziona un microscopio ottico e saperlo utilizzare
- Descrivere le fasi del ciclo cellulare e indicarne i fattori di regolazione
- Interpretare il significato di mitosi e meiosi e confrontarle
- Preparare semplici terreni di coltura per microbiologia
- Effettuare semine e trapianti di colture microbiche impiegando ceppi non patogeni
- Spiegare in che cosa consistono le colture pure e come si ottengono
- Essere in grado di valutare lo sviluppo microbico e di effettuare una conta batterica
- Trasferire i dati raccolti su un grafico cartesiano per la costruzione di una curva di accrescimento
- Spiegare le tecniche di sterilizzazione per mezzo del calore secco e umido
- Spiegare il funzionamento delle cappe di sicurezza per microbiologia
- Individuare il processo logico seguito da Mendel nei suoi esperimenti
- Comprendere e interpretare le leggi di Mendel
- Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo.
- Comprendere le fasi di trascrizione e di traduzione
- descrivere la scissione binaria.
- Descrivere gli stadi del ciclo cellulare, distinguere le sottofasi dell'interfase, la mitosi e la citodieresi;
- Comprendere come le conoscenze delle diverse modalità di interazione tra alleli e tra geni abbiano ampliato la teoria di Mendel.
- Descrivere la struttura degli operoni batterici (lac e triptofano)
- chiarire le relazioni tra struttura e funzione nel distinguere eucromatina ed eterocromatina
- Descrivere struttura e funzione dell'ATP
- Comprendere il significato di reazioni accoppiate e di metabolismo
- Spiegare come i viventi producono energia e discriminare le tipologie (autotrofi ed eterotrofi)
- Indicare e descrivere le varie alternative metaboliche nei microrganismi
- Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi
- Proporre esempi da catene trofiche all'interno di ecosistemi diversi
- Indicare e descrivere esempi di commensalismo, simbiosi, antagonismo e competizione, parassitismo, predazione nel mondo microbico
- Descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi
- Comprendere il ruolo dei mitocondri nelle cellule eucariotiche
- Comprendere che le cellule vegetali possiedono organuli esclusivi legati a specifiche funzioni e reazioni metaboliche

Mondovì, 09/11/2023

## **I DOCENTI**

CALDERARO Francesco

CARDONE Giancarlo