

**PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI – BIOLOGIA**  
**Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate**  
**A.S. 2025-2026**

Docente: GALFRE' Chiara  
Classe 5°ALSA  
Ore settimanali: 3

Testi adottati:

- "Il Globo terrestre e la sua evoluzione.blu. Vol.S – Tettonica delle placche – Modellamento del rilievo – Atmosfera e clima". Terza edizione - di Lupia Palmieri, Parotto. Ed. Zanichelli
- "Carbonio, gli enzimi, il DNA – Polimeri 2.0 S – Polimeri Biochimica e Biotecnologie". Seconda Edizione – di Sadava et al. Ed.Zanichelli

Si utilizzeranno, a supporto, anche i testi degli anni precedenti:

- "Biologia - Primo biennio" di Freeman, Quillin, Allison, Black, Podgorski, Taylor, Carmichael - Ed. Pearson Scienze
- "Biologia - Genetica, Biologia Molecolare, Evoluzione" di Freeman, Quillin, Allison, Black, Podgorski, Taylor, Carmichael - Ed. Pearson Scienze
- "Biologia – corpo umano" di Freeman, Quilling, Allison, Black, Podgorski, Taylor, Carmichael. Ed.Pearson Scienze
- "Il Globo terrestre e la sua evoluzione.blu – Minerali e rocce – Vulcani e Terremoti". Terza edizione - di Lupia Palmieri, Parotto. Ed. Zanichelli

#### **ACCORDI INTERDISCIPLINARI**

Gli argomenti trattati offrono, anche in vista del colloquio d'esame interdisciplinare, collegamenti con le discipline caratterizzanti il corso di studi, in particolare con Scienze Naturali – Chimica, Fisica, Storia, Inglese, Informatica, Educazione Civica.

#### **NORMATIVA**

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

- Indicazioni nazionali per il Liceo Scientifico;
- 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.

## COMPETENZE

### Dalle Indicazioni ministeriali:

#### Competenze dell'asse scientifico-tecnologico:

- 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

#### Competenze previste dalle Linee Guida:

- sapere effettuare connessioni logiche
- riconoscere o stabilire relazioni
- classificare
- formulare ipotesi in base ai dati forniti
- trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate
- risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

In riferimento alle Indicazioni ministeriali e alla programmazione dipartimentale si declinano quindi le seguenti competenze:

- **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

### PRIMO TRIMESTRE

#### UNITA' DI APPRENDIMENTO 1: I GIACIMENTI MINERARI

Tempi: (settembre-ottobre: 12 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
RIPASSO: <ul style="list-style-type: none"><li>● Concetto di minerale e roccia</li><li>● Caratteristiche e genesi della struttura cristallina e dei solidi amorfi</li><li>● Il ciclo litogenetico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Distinguere tra struttura cristallina e amorfa</li><li>- Conoscere i vari processi di formazione delle rocce e il ciclo litogenetico</li><li>- Essere in grado di collegare il processo di formazione al tipo di roccia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li><li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li><li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li></ul>
Giacimenti	<ul style="list-style-type: none"><li>- Essere in grado di collegare il tipo di minerale/roccia al suo utilizzo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Classificare</li></ul>
Riserve e risorse		<ul style="list-style-type: none"><li>- Riconoscere i concetti di sistema e complessità</li></ul>
Giacimenti di materie prime <ul style="list-style-type: none"><li>- processo magmatico</li><li>- processo metamorfico</li><li>- processo sedimentario</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Essere in grado di collegare il tipo di giacimento al processo litogenetico che causa l'accumulo di materiale specifico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li></ul>

<p>Fonti di energia da minerali e rocce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il processo di formazione del carbonio e del petrolio</li> <li>- Petrolio non convenzionale</li> <li>- Fracking</li> <li>- Il permafrost e il metano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere i processi di formazione dei combustibili fossili e i loro impieghi</li> <li>- Conoscere le forme di petrolio non convenzionale e le tecniche estrattive nei loro aspetti anche critici.</li> <li>- Collegare le riserve di metano alla fusione del permafrost e ai cambiamenti climatici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</li> <li>- 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</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservazione di campioni di minerali e rocce.</li> </ul>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 2: LA DINAMICA ENDOGENA

Tempi: ottobre – novembre (15 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>Struttura interna della Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superfici di discontinuità</li> <li>- Caratteristiche della crosta continentale ed oceanica</li> <li>- Il calore interno della Terra e la geoterma</li> <li>- Caratteristiche del campo magnetico terrestre</li> </ul> <p>Le teorie della dinamica endogena</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isostasia</li> <li>- Teoria della deriva dei continenti</li> <li>- Espansione dei fondali oceanici</li> <li>- Tettonica delle placche</li> </ul> <p>La Tettonica delle placche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struttura della dorsale oceanica (rift valley e faglie trasformi) e dei bacini oceanici (morfologia e sedimenti)</li> <li>- Sismi e vulcani</li> <li>- Margini di placca convergenti (subduttivi e collisionali), divergenti e trasformi.</li> <li>- Sistema arco-fossa</li> <li>- Punti caldi</li> <li>- Le teorie a sostegno della tettonica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere l'utilizzo della sismologia nello studio dell'interno della Terra</li> <li>- Descrivere il modello a strati concentrici del pianeta</li> <li>- Correlare le variazioni di velocità delle onde sismiche con i cambiamenti di struttura o di stato dei diversi strati</li> <li>- Distinguere crosta, mantello e nucleo; litosfera, astenosfera e mesosfera</li> <li>- Esporre il principio dell'isostasia e le sue conseguenze</li> <li>- Spiegare l'origine del calore interno della Terra</li> <li>- Descrivere i modelli del campo magnetico terrestre</li> <li>- Proporre gli argomenti a sostegno e a sfavore della teoria di Wegener</li> <li>- Descrivere la morfologia dei fondali oceanici</li> <li>- Esporre l'ipotesi dell'espansione dei fondali oceanici e citare le prove che la sostengono</li> <li>- Correlare le zone ad alta sismicità ed elevata attività vulcanica con i margini delle placche</li> <li>- Conoscere i principali processi orogenetici</li> <li>- Descrivere il processo di formazione di un nuovo oceano</li> <li>- Spiegare la teoria della tettonica delle zolle confrontando i modelli proposti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li> <li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li> <li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li> <li>- Classificare</li> <li>- Riconoscere i concetti di sistema e complessità</li> <li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</li> <li>- 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</li> </ul>

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 3: L'INTERAZIONE TRA GEOSFERE E I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Tempi: dicembre (9 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p><i>RIPASSO - Le caratteristiche fisiche e chimiche dell'idrosfera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Idrosfera marina e idrosfera continentale</i></li> </ul> <p><i>Le caratteristiche fisiche e chimiche dell'atmosfera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>stratificazione atmosfera</i></li> <li>- <i>atmosfera primordiale riducente e attuale</i></li> </ul> <p><i>I fattori atmosferici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>La temperatura</i></li> <li>- <i>L'umidità</i></li> <li>- <i>La pressione</i></li> </ul> <p>I fenomeni metereologici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le precipitazioni</li> <li>- I venti</li> <li>- La circolazione dell'aria nella bassa troposfera.</li> <li>- Le perturbazioni tropicali ed extratropicali</li> </ul> <p>I cambiamenti climatici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo atmosferico e clima</li> <li>- Il climatogramma</li> <li>- Cause naturali ed antropiche</li> <li>- I processi di retroazione positivi e negativi</li> </ul> <p>La sostenibilità e lo sviluppo sostenibile</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlare fenomeni appartenenti a sfere diverse in interazione.</li> <li>- Interpretare i dati sulla temperatura media atmosferica alla luce dei fenomeni naturali e antropici coinvolti.</li> <li>- Prevedere i rischi e gli effetti del riscaldamento globale dell'atmosfera.</li> <li>- Comprendere il concetto di sostenibilità e di sviluppo sostenibile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li> <li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li> <li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li> <li>- Classificare</li> <li>- Riconoscere i concetti di sistema e complessità</li> <li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</li> <li>- 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</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Analisi delle carte del tempo (Lettura e commento di schemi, grafici, dati e tabelle)</i></li> <li>- <i>I modelli per l'analisi dei cambiamenti climatici</i></li> </ul>		

SECONDO PENTAMESTRE

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 4: IL METABOLISMO CELLULARE

Tempi: gennaio-febbraio (15 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>Ripasso delle macromolecole e della struttura cellulare.</p> <p>Il metabolismo e l'energia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ATP</li> <li>- Gli enzimi e la loro regolazione</li> <li>- Il metabolismo del glucosio:</li> <li>- La respirazione cellulare e la fermentazione</li> <li>- La fotosintesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere le caratteristiche e le logiche del metabolismo cellulare</li> <li>- Conoscere e motivare il ruolo dei principali coenzimi nel metabolismo</li> <li>- Descrivere e distinguere tra loro le modalità di regolazione del metabolismo</li> <li>- Descrivere e comprendere il metabolismo degli zuccheri a livello molecolare e a livello anatomico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li> <li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li> <li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li> <li>- Classificare</li> <li>- Riconoscere i concetti di sistema e complessità</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il metabolismo dei lipidi</li> <li>- Il metabolismo delle proteine e degli aminoacidi</li> </ul> <p>La regolazione dei cicli e delle vie metaboliche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere e comprendere il metabolismo dei lipidi a livello molecolare e a livello anatomico</li> <li>- Descrivere e comprendere il metabolismo degli amminoacidi a livello molecolare e a livello anatomico</li> <li>- Confrontare il metabolismo glucidico di diversi tipi di cellule dell'organismo umano</li> <li>- Discutere l'importanza delle fermentazioni degli zuccheri (biotecnologie)</li> <li>- Spiegare le conseguenze di uno sforzo eccessivo sullo stato dei muscoli scheletrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper operare autonomamente</li> <li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</li> <li>- 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</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Analisi qualitativa della presenza di carboidrati e proteine.</i></li> <li>- <i>Osservazione microscopica delle cellule di Saccharomyces cerevisiae.</i></li> <li>- <i>Fermentazione alcolica in Saccharomyces cerevisiae e individuazione dei prodotti di reazione.</i></li> </ul>		

#### UNITA' DI APPRENDIMENTO 5: LA REGOLAZIONE GENICA DI BATTERI E VIRUS

Tempi: Febbraio - marzo (6 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>La genetica dei virus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virus a DNA, RNA e retrovirus</li> <li>- Ciclo litico e ciclo lisogeno</li> </ul> <p>La genetica dei batteri</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il plasmide batterico</li> <li>- Operone Lac e Trp</li> <li>- La coniugazione, trasduzione e trasfezione batterica</li> </ul> <p>Trasposoni e retrotrasposoni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere i diversi tipi di sequenze riscontrabili nel genoma</li> <li>- Comprendere la natura dinamica e mutevole del genoma</li> <li>- Saper descrivere la struttura e le caratteristiche dei virus</li> <li>- Comprendere che i virus sono diversi dalle cellule, ma hanno bisogno di queste per riprodursi.</li> <li>- Confrontare ciclo litico e lisogeno di un fago</li> <li>- Descrivere e comprendere la struttura e il ciclo riproduttivo di virus a RNA, DNA e di retrovirus (HIV)</li> <li>- Distinguere e descrivere trasposoni e retrotrasposoni</li> <li>- Comprendere le basi della variabilità genetica dei batteri</li> <li>- Conoscere i caratteri del genoma procariotico e la sua logica regolativa</li> <li>- Comprendere e saper confrontare i processi di trasformazione, coniugazione e traduzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li> <li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li> <li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li> <li>- Classificare</li> <li>- Riconoscere i concetti di sistema e complessità</li> <li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- 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</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Preparazione di un terreno di coltura e di una coltura batterica con antibiogramma.</i></li> </ul>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 6: LA REGOLAZIONE GENICA NEGLI EUCARIOTI

Tempi: marzo (9 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>Il genoma eucariotico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esoni e introni</li> <li>- Le sequenze ripetitive</li> <li>- I polimorfismi</li> </ul> <p>Espressione genica e controllo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La regolazione della trascrizione</li> <li>- Il processo di maturazione dell'mRNA e lo splicing</li> <li>- La regolazione della traduzione e post traduzionale</li> </ul> <p>La regolazione durante lo sviluppo embrionale</p> <p>Apoptosi e necrosi</p> <p>La regolazione per la produzione di anticorpi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquisire la consapevolezza della complessità e versatilità del genoma eucariotico.</li> <li>- Comprendere la natura delle differenze tra la regolazione in procarioti ed eucarioti</li> <li>- chiarire le relazioni tra struttura e funzione nel distinguere eucromatina ed eterocromatina</li> <li>- Acquisire la consapevolezza dello stretto legame che intercorre tra espressione genica, differenziamento cellulare e corretto sviluppo embrionale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li> <li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li> <li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li> <li>- Classificare</li> <li>- Riconoscere i concetti di sistema e complessità</li> <li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- 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</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Attività di bioinformatica</i> su sequenze geniche con l'utilizzo dei database (NCBI)</li> <li>● <i>Test Elisa</i></li> </ul>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 7: BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIE

Tempi: aprile - maggio (21 ore di lezione)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>Il DNA ricombinante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzimi di restrizione</li> <li>- Librerie genomiche</li> <li>- Il clonaggio</li> </ul> <p>I metodi di analisi del DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La PCR</li> <li>- L'elettroforesi su gel (Southern Blot)</li> <li>- Il sequenziamento</li> </ul> <p>La genomica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il Progetto Genoma Umano</li> <li>- La bioinformatica</li> </ul> <p>Le cellule staminali</p> <p>Oncogeni e oncosoppressori</p> <p>I virus che causano i tumori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper spiegare il significato e la tecnologia del DNA ricombinante (clonaggio)</li> <li>- Spiegare che cos'è la clonazione e descrivere come si ottiene una cellula transgenica.</li> <li>- Spiegare che cosa sono le genoteche, descrivere le tre tecniche oggi utilizzate per produrre frammenti di DNA; spiegare cosa sono i microarray a DNA.</li> <li>- Saper spiegare significato e utilità dell'elettroforesi</li> <li>- Saper spiegare significato e utilità della PCR</li> <li>- Saper spiegare il significato e descrivere le tappe e le tecniche che hanno portato al sequenziamento dei genomi.</li> <li>- Conoscere il Progetto Genoma Umano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni o altre fonti</li> <li>- Saper formulare ipotesi esplicative utilizzando dati, modelli, analogie e leggi.</li> <li>- Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche</li> <li>- Saper operare autonomamente</li> <li>- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali</li> <li>- Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico</li> <li>- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</li> </ul>

Gli OGM, il loro utilizzo e le implicazioni etiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere come si ottengono organismi geneticamente modificati e acquisire le conoscenze necessarie per valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie.</li> <li>- Saper confrontare le varie tipologie di cellule staminali e conoscerne le potenzialità</li> <li>- Chiarire quale relazione esiste tra gli oncovirus e l'insorgenza di tumori</li> <li>- Saper spiegare come le conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare vengono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie.</li> <li>- Spiegare l'uso e l'importanza delle biotecnologie per l'agricoltura e l'allevamento, l'industria, nella diagnostica e nella cura delle malattie.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estrazione di DNA</li> <li>● PCR real time</li> <li>● Elettroforesi su gel di agarosio.</li> <li>● VIDEO ESPERIMENTO: Trasformazione batterica per il gene dell'insulina.</li> <li>● VIDEO ESPERIMENTO: Analisi genetica per l'anemia falciforme.</li> <li>● VIDEO ESPERIMENTO: Il western blotting</li> <li>● VIDEO ESPERIMENTO: CRISPR</li> </ul>		

Settimane totali n° 33, ore previste 99

#### COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI CON EDUCAZIONE CIVICA

Argomenti	Ore previste	Periodo	Valutazione
SVILUPPO SOSTENIBILE Agenda 2030 - Sfruttamento risorse rinnovabili e non rinnovabili - I casi del petrolio, del coltan e del litio Il carbonio e la tragedia di Marcinelle	2	Primo	si
SVILUPPO SOSTENIBILE Agenda 2030 - Antropocene - Cambiamenti climatico e impatto antropico (pandemia e cambiamenti climatici)	2	Primo	no
La ricerca scientifica - Le cellule HeLa e il consenso informato	1	Secondo	no
SVILUPPO SOSTENIBILE Agenda 2030 - Dibattito OGM	2	Secondo	si

#### ACCORDI CON LA CLASSE

L'attività curricolare si svolgerà alternando 2 h di lezione in classe e 1h di lezione in laboratorio

Gli studenti assenti devono recuperare le lezioni chiedendo appunti ai compagni, consultando il portale "classroom" e controllando gli argomenti trattati sul registro elettronico.

Le valutazioni negative possono essere recuperate e migliorate in accordo con i docenti.

Gli insegnanti sono sempre a disposizione per ogni chiarimento anche mediante posta elettronica istituzionale e classroom.

#### STRATEGIE DIDATTICHE

L'attività curricolare si svolgerà mediante lezioni partecipate, utilizzando mappe concettuali, video, ppt e il libro di testo in formato digitale mediante la LIM, a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista. Si utilizzeranno metodologie didattiche come flipped lesson e debate. 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.

- Strategie inclusive e strategie di recupero
  - Utilizzo di video, animazioni, lezioni in ppt, Prezi, e del libro in formato digitale (LIM)

- Lavori in cooperative learning (anche online)
- Analisi degli errori e delle difficoltà emerse dalle prove formative e sommative scritte e orali
- Analisi di revisioni di compiti e verifiche in peer to peer
- Strategie per lo sviluppo delle eccellenze
  - Lavori in cooperative learning di approfondimento
  - Attività di supporto ai compagni in attività di peer to peer
  - Approfondimenti relativi agli argomenti trattati con uno sguardo all'attualità e alla ricerca scientifica mediante presentazioni ppt, Prezi, ricerche
  - Partecipazioni a concorsi, convegni, dibattiti, progetti.

## VERIFICA E VALUTAZIONE

Il raggiungimento degli obiettivi, la conoscenza degli argomenti, la competenza acquisita dagli alunni, nonché il metodo impiegato e la produttività dell'insegnamento, saranno valutati mediante verifiche scritte e orali al termine di ogni modulo di apprendimento.

Nello specifico le prove scritte saranno strutturate con domande chiuse e aperte in modalità mista.

La data della prova verrà stabilita almeno con una settimana di preavviso, cercando di evitare sovrapposizioni con altre discipline.

Sia nelle prove scritte che orali e pratiche si valuteranno la padronanza dei contenuti, l'espressione linguistica e l'utilizzo del lessico scientifico, la capacità di rielaborazione, sintesi, di collegamento e approfondimento. Nel caso in cui la prova risulti insufficiente per più del 50% degli studenti essa non verrà annullata ma si programmeranno interrogazioni orali di recupero oppure verrà richiesto agli alunni insufficienti di svolgere del lavoro aggiuntivo. Le valutazioni possono essere recuperate e migliorate in accordo con il docente, tenendo conto delle indicazioni date. 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.

In caso di assenza durante una prova scritta il recupero scritto sarà effettuato a fine periodo.

Per la valutazione in itinere i voti saranno compresi tra 1 e 10.

In accordo con la programmazione dipartimentale sono previste almeno 2 valutazioni nel primo periodo e 3 nel secondo. L'attività laboratoriale pratica sarà verificata mediante osservazioni e prove specifiche, sia in cooperative learning (a distanza, lavorando su una piattaforma comune) che individuali, inoltre sarà richiesta agli studenti l'elaborazione di presentazioni e relazioni relative alle varie esperienze.

La valutazione finale ha per oggetto il processo di apprendimento e il rendimento scolastico complessivo degli alunni e dunque terrà conto della conoscenza degli argomenti trattati, della competenza acquisita, dell'impegno profuso e della partecipazione.

La valutazione concorre, con la sua finalità anche formativa, attraverso l'individuazione di potenzialità e carenze di ciascun alunno, ai processi di autovalutazione degli alunni medesimi, al miglioramento dei livelli di conoscenza e al successo formativo.

## TIPOLOGIA DI RECUPERO

Le attività di recupero saranno svolte prevalentemente in modalità curricolare attraverso l'analisi degli errori e delle difficoltà emerse dalle prove formative e sommative scritte e orali, l'analisi di revisioni di compiti e verifiche, l'utilizzo di mappe concettuali, lo svolgimento di esercitazioni di potenziamento. Le attività saranno svolte soprattutto in modalità peer to peer e cooperative learning.

## OBIETTIVI MINIMI

- Distinguere tra struttura cristallina e amorfa
- Conoscere i vari processi di formazione delle rocce e il ciclo litogenetico
- Essere in grado di collegare il processo di formazione al tipo di roccia
- Essere in grado di collegare il tipo di minerale/roccia al suo utilizzo.
- Essere in grado di collegare il tipo di giacimento al processo litogenetico che causa l'accumulo di materiale specifico
- Descrivere i processi di formazione dei combustibili fossili e i loro impieghi
- Conoscere le forme di petrolio non convenzionale e le tecniche estrattive nei loro aspetti anche critici.
- Collegare le riserve di metano alla fusione del permafrost e ai cambiamenti climatici
- Comprendere l'utilizzo della sismologia nello studio dell'interno della Terra
- Descrivere il modello a strati concentrici del pianeta
- Correlare le variazioni di velocità delle onde sismiche con i cambiamenti di struttura o di stato dei diversi strati
- Esporre il principio dell'isostasia e le sue conseguenze
- Descrivere il campo magnetico terrestre
- Proporre gli argomenti a sostegno e a sfavore della teoria di Wegener
- Descrivere la morfologia dei fondali oceanici
- Esporre l'ipotesi dell'espansione dei fondali oceanici e citare le prove che la sostengono
- Correlare le zone ad alta sismicità ed elevata attività vulcanica con i margini delle placche
- Spiegare la teoria della tettonica delle zolle confrontando il modello a celle convettive con la teoria di Dogliani.
- Interpretare i dati sulla temperatura media atmosferica alla luce dei fenomeni naturali e antropici coinvolti.

- Prevedere i rischi e gli effetti del riscaldamento globale dell'atmosfera.
- Comprendere il concetto di sostenibilità e di sviluppo sostenibile
- Descrivere le caratteristiche e le logiche del metabolismo cellulare
- Descrivere e distinguere tra loro le modalità di regolazione del metabolismo
- Descrivere il metabolismo degli zuccheri
- Descrivere il metabolismo dei lipidi
- Descrivere e comprendere il metabolismo degli amminoacidi
- Discutere l'importanza pratica delle fermentazioni degli zuccheri
- Conoscere i diversi tipi di sequenze riscontrabili nel genoma
- Saper descrivere la struttura e le caratteristiche dei virus
- Comprendere che i virus sono diversi dalle cellule, ma hanno bisogno di queste per riprodursi.
- Distinguere e descrivere trasposoni e retrotrasposoni
- Conoscere i caratteri del genoma procariotico e la sua logica regolativa
- Comprendere e saper confrontare i processi di trasformazione, coniugazione e traduzione
- Comprendere la natura delle differenze tra la regolazione in procarioti ed eucarioti
- chiarire le relazioni tra struttura e funzione nel distinguere eucromatina ed eterocromatina
- Comprendere la relazione che intercorre tra espressione genica, differenziamento cellulare e corretto sviluppo embrionale.
- Saper spiegare il significato e la tecnologia del DNA ricombinante (clonaggio)
- Spiegare che cos'è la clonazione e descrivere come si ottiene una cellula transgenica.
- Saper spiegare significato e utilità dell'elettroforesi
- Saper spiegare significato e utilità della PCR
- Saper spiegare il significato del sequenziamento dei genomi.
- Conoscere il Progetto Genoma Umano
- Comprendere come si ottengono organismi geneticamente modificati e acquisire le conoscenze necessarie per valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie.
- Descrivere le caratteristiche delle cellule staminali e conoscerne le potenzialità
- Descrivere la normale funzione e il ruolo nelle patologie tumorali di oncogeni e oncosoppressori. Definire le staminali del cancro.
- Spiegare l'uso e l'importanza delle biotecnologie per l'agricoltura e l'allevamento, l'industria, nella diagnostica e nella cura delle malattie.

Mondovì, 30/10/2025

**LA DOCENTE  
GALFRE' Chiara**