

**ISTITUTO SUPERIORE “ENRICO FERMI”**

**PROGRAMMAZIONE DEL GRUPPO DISCIPLINARE a.s. 2024/2025**

INDIRIZZO SCOLASTICO: LSSA

DISCIPLINA:  
Scienze Naturali

ORE SETTIMANALI: 5  
TOTALE ANNUALE : 165

CLASSI: Quinte

INSEGNANTI: Anna Conforti, Elisa Ferrera, Cristina Pantiglioni, Vanni Verona

**PROGRAMMAZIONE ANNUALE (SEQUENZA DI LAVORO):**

UNITA' DIDATTICHE	PERIODO	ORE DI LEZIONE
1. Basi della chimica organica, citologia e genetica	I	10
2. Isomeria	II	10
3. Biomolecole		32
4. Metabolismo		38
5. Espressione genica e biotecnologie		35
6. Il pianeta Terra come sistema integrato		40

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO DISCIPLINARE: Vanni Verona

Firma del Coord. Disc. Vanni Verona

**UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 1**  
**Basi della chimica organica, citologia e genetica**  
(C1, C2, C3)

CONTENUTI DELL'UNITÀ FORMATIVA	<p>Lettura, comprensione e rielaborazione di un testo scientifico, grafici e immagini</p> <p>Ibridazione del carbonio</p> <p>Riconoscimento dei gruppi funzionali e calcolo del numero di ossidazione nei composti organici</p> <p>Reazioni di ossidazione di alcoli, aldeidi e chetoni</p> <p>Concetto di nucleofilo ed elettrofilo, il concetto di acido/base in chimica organica</p> <p>Struttura generale e funzioni della cellule eucariote e procariote</p> <p>Replicazione, trascrizione e traduzione</p>
ABILITA'	<p>Leggere e commentare grafici, testi scientifici e immagini</p> <p>Riconoscere i gruppi funzionali e la loro reattività</p> <p>Correlare le strutture cellulari con le funzioni cellulari nei procarioti e negli eucarioti</p> <p>Descrivere i processi di replicazione, trascrizione e traduzione</p>
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	<p>Metodologia F, I, D, E, P, A</p> <p>Strumenti didattici T, F, S</p>
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T
DURATA (IN ORE)	10

**UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 2**  
**Isomeria (C1, C2, C3)**

CONTENUTI DELL'UNITÀ FORMATIVA	<b>Definizione di isomeria</b> <b>Tipi di isomeri e loro caratteristiche</b> <b>Chiralità e condizioni di chiralità di un atomo di carbonio, gli enantiomeri.</b> Componenti, funzionamento e uso del polarimetro Concetti di attività ottica, rotazione osservata, rotazione specifica.
ABILITA'	<b>Classificare gli isomeri,</b> <b>Identificare molecole chirali</b> <b>Identificare un certo tipo di isomero in base alla struttura della molecola</b> <b>Classificare gli enantiomeri secondo la convenzione R,S</b> Comprendere i fattori che influenzano la presenza o l'assenza di attività ottica
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	Metodologia F, I, D, E, P, A  Strumenti didattici T, F, S
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T
DURATA (IN ORE)	<b>10</b>

## UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 2

### Biomolecole (C1, C2, C4)

<p>CONTENUTI DELL'UNITÀ FORMATIVA</p>	<p><b>Carboidrati:</b> definizione, formula minima e classi dei carboidrati. Struttura ed esempi di monosaccaridi aldosi e chetosi, triosi, tetrosi, pentosi ed esosi. Struttura ed esempi di disaccaridi naturali (saccarosio, lattosio, maltosio). Struttura, funzioni e organismo produttore dei polimeri naturali del glucosio (amido, cellulosa e glicogeno).  <b>Proiezioni di Fischer</b> di monosaccaridi e amminoacidi e caratteristiche della serie D ed L  <b>Proiezioni di Haworth</b> dei monosaccaridi e definizione di anomeri <math>\alpha</math> e <math>\beta</math>. Stereospecificità del metabolismo degli esseri viventi: presenza dei monosaccaridi della serie D; specificità degli enzimi digestivi di organismi diversi di scindere i diversi legami glicosidici  <b>Reazione di ciclizzazione</b> dei monosaccaridi: rappresentazione, condizioni ed equilibrio.  <b>Reazione di polimerizzazione</b> dei carboidrati: rappresentazione e tipi di legami generati  <b>Funzioni (energetica o strutturale)</b> dei diversi tipi di carboidrati  <b>Lipidi:</b> struttura, esempi e funzioni delle classi di lipidi (saponificabili e insaponificabili).  <b>Reazione di idrogenazione e di saponificazione:</b> rappresentazione; struttura e proprietà dei prodotti. <b>Concetto di sostanza anfifilica ed esempi di lipidi anfifilici.</b> Distinzione tra oli e grassi a livello di stato fisico e struttura chimica. Funzioni (energetica, strutturale, di regolazione/segnalazione, e di tensioattivo) dei diversi tipi di lipidi.  <b>Amminoacidi e proteine.</b> struttura e classi degli amminoacidi (acidi, basici, idrofili neutri, idrofobi)  <b>Classificazione delle proteine</b> in base alla composizione e alla forma. <b>Concetto di punto isoelettrico e sua applicazione ad amminoacidi e loro polimeri.</b> <b>Reazione di condensazione per la formazione del legame peptidico,</b> rappresentazione e caratteristiche del prodotto. <b>Struttura secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine,</b> definizioni e legami stabilizzanti.  <b>Funzioni dei diversi tipi di proteine</b>  <b>Enzimi:</b> classificazione degli enzimi. <b>Caratteristiche dei catalizzatori biologici: specificità per una data reazione e per un certo substrato o gruppo di substrati.</b> Concetto di intermedio dello stato di transizione, definizione di energia di attivazione, modello di catalisi, effetti cinetici della catalisi. <b>I cofattori e coenzimi nella catalisi</b>  <b>Regolazione dell'attività catalitica</b> attraverso variazione delle condizioni fisiche (temperatura, pH) e chimiche (inibitori, attivatori).  <b>Acidi nucleici: composizione e struttura di ribonucleosidi, ribonucleotidi, deossiribonucleosidi, deossiribonucleotidi</b>  <b>Composizione e struttura secondaria del DNA ed RNA</b>  <b>Struttura dei nucleotidi e loro polimeri,</b> carica netta e comportamento acido-base. <b>Reazione di condensazione per la formazione del legame fosfodiester:</b> rappresentazione e caratteristiche del prodotto.</p>
<p>ABILITÀ</p>	<p><b>Comprendere le caratteristiche chimiche e metaboliche di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.</b>  <b>Individuare la relazione tra struttura e funzione delle biomolecole</b>  <b>Comprendere la natura polimerica di alcune tipologie di biomolecole</b>  <b>Comprendere il ruolo delle biomolecole nei processi fisiologici della cellula e degli organismi</b></p>
<p>METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)</p>	<p style="text-align: right;">Metodologia F, I, D, P, A, L</p> <p style="text-align: right;">Strumenti didattici T, F, S</p>
<p>TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)</p>	<p style="text-align: right;">S, I, T, G</p>

DURATA (IN ORE)	32
--------------------	----

## UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 4

### Metabolismo (C1, C2, C4)

CONTENUTI DELL'UNITÀ FORMATIVA	<p><b>Concetti di anabolismo e di catabolismo</b> Principi di termodinamica applicati al contesto metabolico.</p> <p><b>Vie metaboliche lineari, convergenti, divergenti e cicliche</b> Caratteristiche funzionali e molecolari di ATP, NAD e FAD. Gli organismi viventi e le fonti di energia: organismi aerobi e anaerobi, autotrofi ed eterotrofi</p> <p><b>La glicolisi e le sue fasi. Il controllo della glicolisi</b></p> <p><b>Le fermentazioni</b></p> <p><b>Decarbossilazione ossidativa</b></p> <p><b>Ciclo dell'acido citrico e suo ruolo metabolico</b></p> <p>Reazioni anaplerotiche</p> <p><b>Il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria:</b> <b>i trasportatori di elettroni e il gradiente protonico</b></p> <p><b>La fosforilazione ossidativa e la biosintesi dell'ATP</b></p> <p><b>La teoria chemiosmotica</b></p> <p><b>La resa energetica dell'ossidazione completa del glucosio a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O</b></p> <p><b>Il metabolismo di carboidrati, lipidi e amminoacidi</b></p> <p>Via dei pentoso fosfati</p> <p>Glicogenosintesi</p> <p>Glicogenolisi</p> <p>Gluconeogenesi</p> <p>La beta-ossidazione degli acidi grassi</p> <p><b>La trasformazione della luce del Sole in energia chimica, struttura dei cloroplasti e fasi della fotosintesi</b></p> <p><b>Le reazioni dipendenti dalla luce</b></p> <p><b>Lo spettro elettromagnetico</b></p> <p><b>L'assorbimento della luce</b></p> <p><b>I pigmenti</b></p> <p><b>I fotosistemi</b></p> <p><b>Il flusso di elettroni fra i fotosistemi</b></p> <p><b>Le reazioni di fissazione del carbonio nelle piante Il ciclo di Calvin</b></p> <p>La fotorespirazione</p> <p>Le piante C3, C4 e CAM</p>
ABILITÀ	<p><b>Acquisire consapevolezza su come un organismo ottiene energia attraverso i processi metabolici</b></p> <p><b>Comprendere il meccanismo di azione delle sostanze coinvolte negli scambi energetici</b></p> <p><b>Comprendere come la disponibilità di energia nella cellula sia garantita dall'ossidazione del glucosio</b></p> <p>Comprendere il ruolo cruciale del metabolismo terminale.</p> <p><b>Acquisire consapevolezza sul ruolo dei gradienti elettrochimici e del trasferimento di elettroni nel metabolismo energetico. Comprendere la necessità di regolazione del metabolismo di carboidrati, lipidi e amminoacidi nel corpo umano.</b></p> <p><b>Acquisire consapevolezza su come la fotosintesi sia fondamentale per la produzione della materia organica nella biosfera</b></p> <p><b>Comprendere come l'energia dei fotoni si trasformi in energia chimica.</b></p> <p><b>Comprendere il diverso ruolo delle fasi della fotosintesi.</b></p> <p>Comprendere come le piante adattino i loro apparati fotosintetici alle condizioni ambientali.</p>
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	<p style="text-align: right;">Metodologia F, I, D, P, A, L</p> <p style="text-align: right;">Strumenti didattici T, F, S</p>

TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G
DURATA (IN ORE)	<b>38</b>

## UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 5

### Le biotecnologie (C1, C2, C4)

CONTENUTI DELL'UNITÀ' FORMATIVA	<p>L'organizzazione dei geni e regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti.</p> <p>La struttura della cromatina e la trascrizione</p> <p>L'epigenetica</p> <p>La dinamicità del genoma</p> <p>Flusso genico orizzontale</p> <p>Le caratteristiche biologiche dei virus</p> <p>La ricombinazione omologa</p> <p>Il trasferimento di geni nei batteri: trasduzione e trasformazione batterica</p> <p>La coniugazione</p> <p>I trasposoni</p> <p>Le origini delle biotecnologie tradizionali e legate al DNA ricombinante</p> <p>Il clonaggio genico</p> <p>Le endonucleasi di restrizione e la DNA ligasi</p> <p>I vettori plasmidici</p> <p>Le librerie genomiche e le librerie a cDNA</p> <p>Fasi della creazione di una libreria genomica</p> <p>La reazione a catena della polimerasi o PCR</p> <p>Elettroforesi su gel di agarosio e poliacrilammide</p> <p>Biotecnologie per le analisi del DNA</p> <p>L'impronta genetica: RFLP, DNA fingerprinting</p> <p>Il sequenziamento del DNA</p> <p>Biotecnologie di analisi dell'espressione genica: Northern blotting, microarray, Western blotting, esempi di analisi proteomiche</p> <p>Il sistema Crispr-Cas9</p> <p>Le applicazioni biotecnologiche più importanti per l'umanità</p>
ABILITA'	<p>Comprendere come sono organizzati i geni</p> <p>Acquisire consapevolezza sull'importanza della regolazione genica</p> <p>Raggiungere una visione dinamica del genoma</p> <p>Comprendere le basi tecniche che permettono di isolare e utilizzare un gene per scopi specifici</p> <p>Comprendere il ruolo delle biotecnologie nella società contemporanea</p> <p>Acquisire consapevolezza critica nel dibattito etico sulle biotecnologie</p>
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	<p style="text-align: center;">Metodologia F, I, D, P, A, L</p> <p style="text-align: center;">Strumenti didattici T, F, S</p>
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G
DURATA (IN ORE)	<b>35</b>



## UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 6

### Il pianeta terra come sistema integrato (C1, C2, C4)

CONTENUTI DELL'UNITÀ' FORMATIVA	<p>Le prove dirette e indirette per ricostruire l'interno della terra: densità media, meteoriti, onde sismiche. <b>Terremoti: comportamento elastico e plastico delle rocce, teoria del rimbalzo elastico, caratteristiche delle onde sismiche, sismografo, sismogrammi e scale sismografiche, grafico delle dromocrone. Distinzione tra crosta, mantello, nucleo esterno e nucleo interno. Superfici di discontinuità. Distinzione tra litosfera, astenosfera e mesosfera. Gradiente geotermico e sue variazioni; geoterma.</b> Flusso di calore e fattori che lo influenzano. Forme di energia convertite in calore primordiale: impatti, energia gravitazionale, compressione adiabatica, <b>decadimento radioattivo di isotopi e concetto di emivita. La datazione stratigrafica e basata sui radioisotopi.</b></p> <p><b>Attività vulcanica come manifestazione della tendenza della Terra a disperdere calore: eruzioni esplosive ed effusive. Definizione di campo geomagnetico; poli magnetici e poli geografici; linee di forza del campo geomagnetico. Punto di Curie; ipotesi del magnete permanente e dell'induzione elettro-magnetica. Lo sviluppo della teoria della tettonica delle placche: la deriva dei continenti e l'isostasia. Espansione dei fondali oceanici. Anomalie magnetiche e loro distribuzione nei fondali oceanici Teoria della tettonica delle placche, definizione di placca litosferica e di margine di placca</b></p> <p><b>Origine ed evoluzione dei margini di placca. Fasi di apertura di un oceano. Subduzione e formazione delle fosse oceaniche. Sistemi arco-fossa: struttura (fossa oceanica, intervallo arco-fossa, arco vulcanico e zona di retroarco) ed esempi. Meccanismi di orogenesi. Distribuzione geografica dei terremoti e dei fenomeni vulcanici e correlazione con la dinamica endogena. Formazione di arcipelaghi in corrispondenza dei punti caldi. Moti convettivi del mantello</b></p>
ABILITÀ'	<p><b>Illustrare il modello interno della Terra</b> basandosi su dati provenienti da misurazioni sia dirette sia indirette</p> <p>Comprendere come lo studio delle onde sismiche riveli la struttura stratificata della Terra</p> <p><b>Acquisire consapevolezza sulla natura dei sismi e sui loro effetti</b></p> <p><b>Acquisire consapevolezza che la Terra è un pianeta in continua trasformazione a causa di fenomeni esogeni e endogeni</b></p> <p><b>Saper spiegare i processi fondamentali che causano i movimenti delle placche tettoniche</b></p> <p><b>Acquisire consapevolezza che i fenomeni vulcanici e sismici sono legati al movimento reciproco delle placche tettoniche</b></p> <p>Comprendere la natura chimica e fisica dell'atmosfera terrestre</p>
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	<p style="text-align: right;">Metodologia F, I ,D, P, A, L</p> <p style="text-align: right;">Strumenti didattici T, F, S</p>
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G
DURATA (IN ORE)	<b>40</b>

Contenuti e abilità essenziali in grassetto

#### Competenze

C1: Osservare, descrivere e analizzare i fenomeni naturali

**C2:** Individuare nei fenomeni naturali la complessità e come questa sia il risultato dell'integrazione tra le parti, dei cambiamenti avvenuti in passato e dei processi evolutivi per i viventi.

**C3:** Riconoscere i fattori di rischio per l'ambiente valutando in modo critico l'impatto delle attività umane sia a livello locale che globale

**C4:** Conoscere il proprio corpo ed avere consapevolezza del proprio stato di salute. Valutare e prevenire i fattori di rischio per la propria salute

### **(1) METODOLOGIE D'INSEGNAMENTO (previste eventualmente a distanza):**

F = Lezione frontale classica

I = Lezione interattiva, articolata con interventi

D = Discussione in aula

De = Debating

L = Laboratorio

E = Esercitazione individuale

G = Lavori, esercitazioni di gruppo

M = Costruzione di mappe concettuali

P = Problem solving

EG = Esercitazione grafica

EN = Esercitazione numerica

EP = Esercitazione pratica

A = Utilizzo di audiovisivi

T = Analisi di testi, manuali, depliant

S = Stage

V = Visite guidate

SI = Supporti informatici

RP = Role play

“ “ = .....

### **(2) STRUMENTI DIDATTICI**

T = Riferimento al testo in adozione

E = Svolgimento di esercizi di difficoltà graduale a svolgimento guidato

L = Esperienze in Laboratorio

F = Video

S = Software applicativi

“ “ = .....

### **(3) STRUMENTI DI VERIFICA**

S = Prova scritta

I = Interrogazione orale

T = Test

D = Interrogaz. dialogata con la classe

P = Prova pratica

PG = Prova grafica

PL = Prova pratica di Laboratorio

SG = Prova scritta-grafica

R = Relazioni

G = valutazione del lavoro di gruppo

“ “ = .....