ISTITUTO SUPERIORE "ENRICO FERMI"

PROGRAMMAZIONE DEL GRUPPO DISCIPLINARE a.s. 2026/2027

INDIRIZZO SCOLASTICO: LSSA

DISCIPLINA: Scienze Naturali	ORE SETTIMANALI: 5 TOTALE ANNUALE : 165	CLASSI: Quinte

INSEGNANTI: Cortesi Debora, Ferrera Elisa, Pantiglioni Cristina, Squassoni Marco

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'UNITA' FORMATIVA	**Lettura, comprensione e rielaborazione di un testo scientifico, grafici e immagini** **Ibridazione del carbonio** **Riconoscimento dei gruppi funzionali e calcolo del numero di ossidazione nei composti organici** **Reazioni di ossidazione di alcoli, aldeidi e chetoni** **Concetto di nucleofilo ed elettrofilo, il concetto di acido/base in chimica organica** **Struttura generale e funzioni della cellule eucariote e procariote** **Replicazione, trascrizione e traduzione**
ABILITA'	**Leggere e commentare grafici, testi scientifici e immagini** **Riconoscere i gruppi funzionali e la loro reattività** **Correlare le strutture cellulari con le funzioni cellulari nei procarioti e negli eucarioti** **Descrivere i processi di replicazione, trascrizione e traduzione**
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)	10

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 2 **Isomeria** (C1, C2, C3)	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	**Definizione di isomeria** **Tipi di isomeri e loro caratteristiche** **Chiralità e condizioni di chiralità di un atomo di carbonio, gli enantiomeri.** Componenti, funzionamento e uso del polarimetro Concetti di attività ottica, rotazione osservata, rotazione specifica.
ABILITA'	**Classificare gli isomeri,** **Identificare molecole chirali** **Identificare un certo tipo di isomero in base alla struttura della molecola** **Classificare gli enantiomeri secondo la convenzione R,S** 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)	**10**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 2 **Biomoleocole** (C1, C2, C4)	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	**Carboidrati: 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).** **Proiezioni di Fischer di monosaccaridi e amminoacidi e caratteristiche della serie D ed L** **Proiezioni di Haworth dei monosaccaridi e definizione di anomeri α e β. 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** **Reazione di ciclizzazione dei monosaccaridi: rappresentazione, condizioni ed equilibrio.** **Reazione di polimerizzazione dei carboidrati: rappresentazione e tipi di legami generati** **Funzioni (energetica o strutturale) dei diversi tipi di carboidrati** **Lipidi: struttura, esempi e funzioni delle classi di lipidi (saponificabili e insaponificabili).** **Reazione** di idrogenazione e **di saponificazion**e: rappresentazione; struttura e proprietà dei prodotti. **Concetto di sostanza anfifilica ed esempi di lipidi anfifilici. 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.** **Amminoacidi e proteine. struttura e classi degli amminoacidi (acidi, basici, idrofili neutri, idrofobi)** **Classificazione delle proteine in base alla composizione e alla forma. Concetto di punto isoelettrico e sua applicazione ad amminoacidi e loro polimeri. Reazione di condensazione per la formazione del legame peptidico, rappresentazione e caratteristiche del prodotto.** S**truttura secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine, definizioni e legami stabilizzanti.** **Funzioni dei diversi tipi di proteine** **Enzimi:** classificazione degli enzimi. **Caratteristiche dei catalizzatori biologici: specificità per una data reazione e per un certo substrato o gruppo di substrati**. Concetto di intermedio dello stato di transizione, definizione di energia di attivazione, modello di catalisi, effetti cinetici della catalisi. **I cofattori e coenzimi nella catalisi** Regolazione dell'attività catalitica attraverso variazione delle condizioni fisiche (temperatura, pH) e chimiche (inibitori, attivatori). **Acidi nucleici: composizione e struttura di ribonucleosidi, ribonucleotidi, deossiribonucleosidi, deossiribonucleotidi** **Composizione e struttura secondaria del DNA ed RNA** Struttura dei nucleotidi e loro polimeri, carica netta e comportamento acido-base. Reazione di condensazione per la formazione del legame fosfodiestere: rappresentazione e caratteristiche del prodotto.
ABILITA'	**Comprendere le caratteristiche chimiche e metaboliche di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.** **Individuare la relazione tra struttura e funzione delle biomolecole** **Comprendere la natura polimerica di alcune tipologie di biomolecole** **Comprendere il ruolo delle biomolecole nei processi fisiologici della cellula e degli organismi**
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	Metodologia F, I ,D, P, A, L Strumenti didattici T, F, S
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G

DURATA (IN ORE)	**32**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 4 **Metabolismo** (C1, C2, C4)	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	**Concetti di anabolismo e di catabolismo** Principi di termodinamica applicati al contesto metabolico. **Vie metaboliche lineari, convergenti, divergenti e cicliche Caratteristiche funzionali** e molecolari di **ATP, NAD e FAD. Gli organismi viventi e le fonti di energia: organismi aerobi e anaerobi, autotrofi ed eterotrofi** **La glicolisi e le sue fasi. Il controllo della glicolisi** **Le fermentazioni** **Decarbossilazione ossidativa** **Ciclo dell'acido citrico e suo ruolo metabolico** Reazioni anaplerotiche **Il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria:** **i trasportatori di elettroni e il gradiente protonico** **La fosforilazione ossidativa e la biosintesi dell'ATP** **La teoria chemiosmotica** **La resa energetica dell'ossidazione completa del glucosio a CO_2 e H_2O** **Il metabolismo di carboidrati, lipidi e amminoacidi** Via dei pentoso fosfati Glicogenosintesi Glicogenolisi Gluconeogenesi La beta-ossidazione degli acidi grassi **La trasformazione della luce del Sole in energia chimica, struttura dei cloroplasti e fasi della fotosintesi** **Le reazioni dipendenti dalla luce** **Lo spettro elettromagnetico** **L'assorbimento della luce** **I pigmenti** **I fotosistemi** **Il flusso di elettroni fra i fotosistemi** **Le reazioni di fissazione del carbonio nelle piante Il ciclo di Calvin** La fotorespirazione Le piante C3, C4 e CAM
ABILITA'	**Acquisire consapevolezza su come un organismo ottiene energia attraverso i processi metabolici** **Comprendere il meccanismo di azione delle sostanze coinvolte negli scambi energetici** **Comprendere come la disponibilità di energia nella cellula sia garantita dall'ossidazione del glucosio** Comprendere il ruolo cruciale del metabolismo terminale. **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.** **Acquisire consapevolezza su come la fotosintesi sia fondamentale per la produzione della materia organica nella biosfera** **Comprendere come l'energia dei fotoni si trasformi in energia chimica.** **Comprendere il diverso ruolo delle fasi della fotosintesi.** Comprendere come le piante adattino i loro apparati fotosintetici alle condizioni ambientali.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	Metodologia F, I ,D, P, A, L Strumenti didattici T, F, S

TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G
DURATA (IN ORE)	**38**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 5 **Le biotecnologie** (C1, C2, C4)	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	**L'organizzazione dei geni e regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti.** **La struttura della cromatina e la trascrizione** **L'epigenetica** **La dinamicità del genoma** **Flusso genico orizzontale** **Le caratteristiche biologiche dei virus** **La ricombinazione omologa** **Il trasferimento di geni nei batteri: trasduzione e trasformazione batterica** **La coniugazione** **I trasposoni** **Le origini delle biotecnologie tradizionali e legate al DNA ricombinante** **Il clonaggio genico** **Le endonucleasi di restrizione e la DNA ligasi** **I vettori plasmidici** **Le librerie genomiche e le librerie a cDNA** **Fasi della creazione di una libreria genomica** **La reazione a catena della polimerasi o PCR** **Elettroforesi su gel di agarosio e poliacrilammide** **Biotecnologie per le analisi del DNA** **L'impronta genetica: RFLP, DNA fingerprinting** **Il sequenziamento del DNA** **Biotecnologie di analisi dell'espressione genica:** Northern blotting, microarray, Western blotting, esempi di analisi proteomiche **Il sistema Crispr-Cas9** Le applicazioni biotecnologiche più importanti per l'umanità
ABILITA'	**Comprendere come sono organizzati i geni** **Acquisire consapevolezza sull'importanza della regolazione genica** **Raggiungere una visione dinamica del genoma** **Comprendere le basi tecniche che permettono di isolare e utilizzare un gene per scopi specifici** **Comprendere il ruolo delle biotecnologie nella società contemporanea** **Acquisire consapevolezza critica nel dibattito etico sulle biotecnologie**
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	Metodologia F, I ,D, P, A, L Strumenti didattici T, F, S
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G
DURATA (IN ORE)	**35**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 6 **Il pianeta terra come sistema integrato** (C1, C2, C4)	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Le prove dirette e indirette per ricostruire l'interno della terra: densità media, meteoriti, onde sismiche. **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.** Flusso di calore e fattori che lo influenzano. Forme di energia convertite in calore primordiale: impatti, energia gravitazionale, compressione adiabatica, **decadimento radioattivo di isotopi e concetto di emivita. La datazione stratigrafica e basata sui radioisotopi.** **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** **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**
ABILITA'	**Illustrare il modello interno della Terra** basandosi su dati provenienti da misurazioni sia dirette sia indirette Comprendere come lo studio delle onde sismiche riveli la struttura stratificata della Terra **Acquisire consapevolezza sulla natura dei sismi e sui loro effetti** **Acquisire consapevolezza che la Terra è un pianeta in continua trasformazione a causa di fenomeni esogeni e endogeni** **Saper spiegare i processi fondamentali che causano i movimenti delle placche tettoniche** **Acquisire consapevolezza che i fenomeni vulcanici e sismici sono legati al movimento reciproco delle placche tettoniche** Comprendere la natura chimica e fisica dell'atmosfera terrestre
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1 e 2)	Metodologia F, I ,D, P, A, L Strumenti didattici T, F, S
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, T, G
DURATA (IN ORE)	**40**

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
" " = ……