



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



PIANO DI LAVORO SVOLTO A.S. 2022-2023

CL./SEZ.	DOCENTE	MATERIA	ORE SVOLTE NELL'A.S.
5G	Gennai Clizia	Scienze naturali	149

CONTENUTI		
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI in termini di CONOSCENZE <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>	PERIODI o TEMPI DI ATTUAZIONE
Tettonica delle placche	<ul style="list-style-type: none">• *Struttura interna e natura del pianeta<ul style="list-style-type: none">• modello crosta, mantello e nucleo• modello litosfera astenosfera e mesosfera• identificazione delle zone attraverso propagazione onde sismiche P ed S• *Temperatura interna e campo magnetico<ul style="list-style-type: none">• meccanismi responsabili del calore originario o primordiale• calore radiogenico e tempo di dimezzamento degli elementi radioattivi• gradiente geotermico, grado geotermico, geotermia e flusso di calore• campo magnetico terrestre, linee di forza, declinazione magnetica, inclinazione magnetica, intensità, bussola e paleomagnetismo• *Differenza tra crosta continentale e crosta oceanica<ul style="list-style-type: none">• evoluzione delle teorie da fissismo, catastrofismo, gradualismo a mobilismo• deriva dei continenti ed evidenze geologiche, paleontologiche e paleoclimatiche• isostasia• margini continentali passivi (inarcamento crosta, fosse tettoniche, golfo proto-oceanico, oceano), trasformati e attivi (fossa, zona di subduzione, arco-fossa, arco vulcanico, area di retroarco)• *Espansione dei fondali oceanici<ul style="list-style-type: none">• struttura crosta oceanica• dorsali oceaniche• *Dorsali e zone di subduzione<ul style="list-style-type: none">• espansione fondale oceanico• età dei sedimenti oceanici• flusso di calore delle dorsali oceaniche• rapporto età/profondità crosta oceanica• *Le placche litosferiche<ul style="list-style-type: none">• margini trasformati, convergenti e divergenti• relazione tra placche tettoniche e moti convettivi• relazione tra placche tettoniche e terremoti• relazione tra placche tettoniche e vulcani• *Orogenesi<ul style="list-style-type: none">• da collisione, da attivazione e accrescimento crostale• *Punti caldi	14 h
Sistema endocrino	<ul style="list-style-type: none">• *L'organizzazione e la funzione del sistema endocrino• ormoni e ghiandole endocrine<ul style="list-style-type: none">• natura chimica peptidici, steroidei e derivati da amminoacidi• e le funzioni degli ormoni• meccanismi di azione degli ormoni idrosolubili e liposolubili• segnalazione endocrina, paracrina, autocrina, sinaptica e neuroendocrina• sinergia e interazione tra sistema endocrino e nervoso;• controllo della secrezione ormonale feedback positivo e negativo• *Ipofisi e ipotalamo connettono due sistemi tra loro<ul style="list-style-type: none">• regolazione e azione dell'ormone antidiuretico (ADH)• regolazione e azione dell'ossitocina• *Ipofisi posteriore e i neurormoni	13 h



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



CONTENUTI		
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI in termini di CONOSCENZE <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>	PERIODI o TEMPI DI ATTUAZIONE
	<ul style="list-style-type: none">• regolazione e azione dell'ormone antidiuretico (ADH)• regolazione e azione dell'ossitocina• *Ipofisi anteriore<ul style="list-style-type: none">• regolazione e azione dell'ormone della crescita• regolazione e azione della prolattina• regolazione e azione delle endorfine• *Attività endocrina dell'ipotalamo<ul style="list-style-type: none">• fattori di rilascio e di inibizione• *Tiroide<ul style="list-style-type: none">• struttura anatomica e istologica della tiroide• produzione e dagli ormoni T3 e T4• regolazione e azione della calcitonina• *Paratiroidi<ul style="list-style-type: none">• regolazione e azione del paratormone• regolazione della calcemia e azione della vitamina D.• Il pancreas endocrino (accenno in quanto affrontato nella classe quarta con il sistema digerente)• La struttura delle ghiandole surrenali<ul style="list-style-type: none">• regione midollare regolazione e azione di adrenalina e noradrenalina• regione corticale regolazione e azione glucocorticoidi, mineralcorticoidi e ormoni sessuali.• Le gonadi (affrontate nel sistema riproduttore)• La determinazione dei caratteri sessuali primari e secondari; ormoni sessuali e sviluppo embrionale; ormoni sessuali e cambiamenti puberali,• Timo (accenno in quanto affrontato nella classe quarta con il sistema immunitario)• Epifisi regolazione e azione della melatonina.	
Sistema riproduttore	<ul style="list-style-type: none">• Gli apparati riproduttori maschile e femminile• Le caratteristiche della riproduzione umana<ul style="list-style-type: none">• riproduzione sessuata• fecondazione interna• sviluppo embrionale• *Anatomia dell'apparato riproduttore maschile<ul style="list-style-type: none">• testicoli ed epididimo• vie spermatiche• funzione ghiandola annesse (vescichette seminali, prostata e ghiandole bulbouretrali)• pene e scroto• *Anatomia dell'apparato riproduttore femminile<ul style="list-style-type: none">• anatomia e funzione delle ovaie• anatomia e funzione delle tube uterine• anatomia e funzione dell'utero• anatomia e funzione della vagina• anatomia e funzione degli organi genitali esterni• La gametogenesi produce gameti aploidi<ul style="list-style-type: none">• caratteristiche degli spermatozoi• caratteristiche degli dell'ocita secondario• La spermatogenesi<ul style="list-style-type: none">• relazione tra spermatogenesi e le cellule dei tubuli e seminiferi• controllo ormonale• L'oogenesi<ul style="list-style-type: none">• relazione tra oogenesi e fasi di crescita di una femmina• controllo ormonale• ciclo ovarico e ciclo uterino• Somiglianze e differenze tra oogenesi e spermatogenesi.• *Il funzionamento dell'apparato riproduttore maschile e femminile	15 h



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



CONTENUTI		
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI in termini di CONOSCENZE <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>	PERIODI o TEMPI DI ATTUAZIONE
	<ul style="list-style-type: none">• *Le fasi della fecondazione e della segmentazione, l'impianto, la gastrulazione, il ruolo della placenta.• Sviluppo embrionale:<ul style="list-style-type: none">• organogenesi• segmentazione corporea• secondo trimestre• ultimo trimestre• parto• sviluppo neonatale.	
Sistema nervoso	<ul style="list-style-type: none">• *Le componenti del sistema nervoso• Come opera il sistema nervoso<ul style="list-style-type: none">• Stimoli, analisi e integrazione delle informazioni e organi effettori• encefalizzazione• neuroni sensoriali, efferenti e interneuroni• cellule gliali (cellule di Schwann, oligodendrociti ed astrociti)• *I neuroni<ul style="list-style-type: none">• struttura del neurone• potenziale a riposo, potenziale d'azione• propagazione e velocità di propagazione del segnale• ruolo della pompa sodio-potassio e dei canali ionici a voltaggio dipendenti• *Le sinapsi chimiche e giunzioni neuromuscolari• Il sistema nervoso centrale<ul style="list-style-type: none">• struttura e funzioni del telencefalo• struttura e funzioni del diencefalo• struttura e funzioni del tronco encefalico• struttura e funzioni del cervelletto• le meningi e le cavità nel SNC• le funzioni del liquido cerebrospinale.• *Sistema nervoso periferico<ul style="list-style-type: none">• nervi spinali afferenti ed efferenti• nervi cranici• riflessi spinali• Le funzioni del sistema ortosimpatico, parasimpatico e sistema nervoso enterico• Le attività della corteccia cerebrale<ul style="list-style-type: none">• corteccia motoria primaria• corteccia somatoestesica primaria	14 h
Chimica organica	<ul style="list-style-type: none">• *Proprietà dell'atomo di carbonio<ul style="list-style-type: none">• stato fondamentale, stato eccitato ed orbitali ibridi• Formule di struttura<ul style="list-style-type: none">• Lewis• razionali• condensate• topologiche• Isomeria<ul style="list-style-type: none">• di catena• di posizione• di gruppo funzionale• isomeri conformazionali• configurazionali (geometrici, enantiomeri o ottici)• Rottura omolitica ed eterolitica• *Alcani:<ul style="list-style-type: none">• ibridazione atomi di carbonio• nomenclatura dei <i>norma</i>/alcani, alcani ramificati e cicloalcani• isomeria conformazionale	35 h



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



CONTENUTI		
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI in termini di CONOSCENZE <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>	PERIODI o TEMPI DI ATTUAZIONE
	<ul style="list-style-type: none">• reazioni di ossidazione, alogenazione e addizione• *Alcheni:<ul style="list-style-type: none">• ibridazione atomi di carbonio• nomenclatura alcheni, cicloalcheni e dieni• isomeria di posizione, di catena, geometrica• reazioni di idrogenazione, addizione elettrofila (regola di Markovnikov) e addizione radicalica degli alcheni• *Alchini:<ul style="list-style-type: none">• ibridazione atomi di carbonio• nomenclatura• isomeria di posizione, di catena,• reazioni di idrogenazione, addizione elettrofila• *Idrocarburi aromatici: struttura del benzene• Composti eterociclici aromatici<ul style="list-style-type: none">• piridina• pirimidina• pirrolo• purina	
Biochimica	<ul style="list-style-type: none">• *Monosaccaridi<ul style="list-style-type: none">• Zuccheri L e D + e -• Proiezione di Fischer e di Haworth• aldosi e chetosi• triosi, tetrosi, pentosi, esosi ed eptosi• Legame glicosidico• polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa)• *Lipidi<ul style="list-style-type: none">• saponificabili e non saponificabili• acidi grassi saturi e insaturi• trigliceridi• fosfolipidi (glicerofosfolipidi e sfingolipidi)• Steroidi (accenno)• *Aminoacidi<ul style="list-style-type: none">• alfa, beta e gamma• legame peptidico (ibrido di risonanza)• essenziali e non• ione dipolare e punto isoelettrico• *Proteine<ul style="list-style-type: none">• struttura primaria, secondaria (α-elica e foglietto β), terziaria e quaternaria• legami idrogeno disolfuro e interazioni ioniche• denaturazione• enzimi e substrato ed energia d'attivazione• enzimi velocità di reazione in funzione della temperatura, del pH e della concertazione del substrato o dell'enzima• regolazione enzimatica, inibizione competitiva o non competitiva• classi enzimatiche• *Acidi nucleici<ul style="list-style-type: none">• nucleotide• basi azotate (purine e pirimidine)• doppio filamento antiparallelo e complementare• replicazione del DNA (origini di replicazione, complesso di duplicazione, filamento lento e veloce)• trascrizione (inizio, allungamento e terminazione)• struttura di un operone	16 h
Cicli energetici	<ul style="list-style-type: none">• Vie metaboliche (vie anaboliche e cataboliche)• Ossidoriduzione dei coenzimi NAD e FAD• Glicolisi (fase endogena ed esogena)	10 h



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



CONTENUTI		
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI in termini di CONOSCENZE <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>	PERIODI o TEMPI DI ATTUAZIONE
	<ul style="list-style-type: none">•*Fermentazione alcolica e lattico (cenni)•*Respirazione cellulare<ul style="list-style-type: none">• decarbossilazione ossidativa del piruvato• ciclo di Krebs (produzione di ATP, NADH e FADH₂)• Fosforilazione ossidativa (ruolo dei complessi I, II, III e IV, ubiquinone, citocromo C)• chemiosmosi e ruolo dell'ATP-sintasi• bilancio energetico della respirazione•*Fotosintesi clorofilliana<ul style="list-style-type: none">• clorofille, pigmenti accessori e relativo spettro di assorbimento• fase dipendente dalla luce• fotosistema II e fotosistema I• fase indipendente dalla luce (ciclo di Calvin e destino della gliceraldeide-3-fosfato)	
Regolazione genica in virus e batteri ed eucarioti	<ul style="list-style-type: none">• *Regolazione genica dei procarioti<ul style="list-style-type: none">• operone <i>lac</i>• operone <i>trp</i>• *Virus<ul style="list-style-type: none">• struttura batteriofagi• ciclo litico e lisogeno• virus animali a RNA (SARS-CoV-2 e HIV)• *Trasferimento genico orizzontale<ul style="list-style-type: none">• coniugazione• trasduzione• trasformazione• *Regolazione genica dei procarioti<ul style="list-style-type: none">• regolazione pre-trascrizionale (istoni e modifiche epigenetiche)• regolazione trascrizionale (promotori e TATA box)• regolazione post-trascrizionale (<i>splicing</i> e <i>splicing</i> alternativo)• regolazione post-traduzionale	14 h
Le biotecnologie	<ul style="list-style-type: none">• *DNA ricombinante<ul style="list-style-type: none">• enzimi di restrizione (estremità piatte o coesive)• DNA ligasi• clonaggio con utilizzo di un vettore plasmidico• librerie di DNA• CRISPR/Cas9• *PCR• *Elettroforesi• *Sequenziamento<ul style="list-style-type: none">• metodo Sanger• elettroforesi capillare• pirosequenziamento• sequenziamento di terza generazione con nanopori• Proteine ricombinanti<ul style="list-style-type: none">• isolamento dei trascritti con resina e sequenze poli-T• produzione del c-DNA con TR-PCR• inserimento in un vettore plasmidico• coltura batterica ed espressione genica• Applicazione biotecnologie<ul style="list-style-type: none">• farmaci ricombinanti• animali transgenici• anticorpi monoclonali• Vaccini<ul style="list-style-type: none">• tradizionale (attenuato, inattivato, ad antigeni purificati, ed anatossine)• di nuova generazione (ricombinanti, con vettori virali ricombinanti, a RNA)	18 h



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631
C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

CONTENUTI

NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI in termini di CONOSCENZE <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>	PERIODI o TEMPI DI ATTUAZIONE
	<ul style="list-style-type: none">*Terapia genica*terapia con cellule staminali (cellule staminali pluripotenti indotte)*rigenerazione degli organi	

Per quanto attiene alle abilità e competenze si rimanda a quanto esplicitato nelle programmazioni dipartimentali pubblicate sul sito istituzionale.

SPAZI - PROGETTI DIDATTICI E ATTIVITÀ DI LABORATORIO CURRICOLARI

La classe ha partecipato alle seguenti attività di laboratorio all'interno i locali della scuola:

- soluzioni tampone
- cromatografia della clorofilla
- preparazione e caricamento gel elettroforesi
- elettroforesi DNA.

Tutta la classe ha partecipato ai seguenti progetti curricolari:

- Convegno "Avis-circola la vita" incontro con volontari delle associazioni AVIS, ADMO e AIDO della città di Livorno per la sensibilizzazione al gesto del dono.
- seminario "Fun-genomic" relativo all'evoluzione e la genetica dei funghi parassiti

PROGETTI EXTRACURRICOLARI

Alunni partecipanti

Orientamento in uscita: laboratorio presso la facoltà di Farmacia dell'Università agli studi di Pisa

☐ tutti

X una parte

DIMES attività di orientamento presso il dipartimento di medicina sperimentale dell'Università di Genova

X tutti

☐ una parte

METODOLOGIE

Sono state adottate le seguenti metodologie:

X Lezione frontale

X Lezione dialogata

☐ Cooperative learning

☐ Flipped classroom

X Lavoro di gruppo

X Esperienze in laboratorio

X Produzione di elaborati individuali in classe e/o a casa

☐ Altro (*specificare*)

STRUMENTI UTILIZZATI

X Libro di testo cartaceo

X Libro di testo – apparato digitale

X LIM

☐ Classe virtuali di Google Workspace

☐ Fotocopie o dispense cartacee

X Materiali digitali prodotti dal docente (file di testo/audio/video/immagini)

☐ App online (*specificare*).....

☐ Altro (*specificare*).....

VERIFICA E VALUTAZIONE

Sono state svolte 2 verifiche scritte e 2 verifiche orali nel I periodo didattico, e 3 verifiche scritte e 2 verifiche orali nel II periodo didattico.



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



Le verifiche sono consistite in prove oggettive a punteggio articolate in diverse tipologie:

- vero/falso con giustificazione della scelta;
- domande a scelta multipla con almeno quattro risposte.

Si allegano:

1. Griglia di valutazione della prova scritta

Le verifiche scritte consistono in prove oggettive a punteggio articolate in diverse tipologie:

- vero/falso con giustificazione della scelta;
- domande a scelta multipla con almeno quattro risposte;

I quesiti vengono formulati per verificare i livelli di conoscenza, comprensione e rielaborazione o applicazione.

Ad ogni quesito viene assegnato un punteggio; la valutazione della prova si ottiene facendo la somma totale dei punteggi assegnati a ciascun quesito in rapporto al punteggio totale di tutti i quesiti. Il valore ottenuto viene riportato in decimi.

2. Griglia di valutazione della prova orale

LIVELLI Espressi in voti decimali	CONOSCENZE	COMPETENZE (chiarezza e correttezza espositiva)	CAPACITA' (analisi, sintesi, di rielaborazione)
1-2	L'alunno non risponde ad alcun quesito		
3	Possiede una conoscenza quasi nulla dei contenuti	L'esposizione è carente nella proprietà lessicale, nella fluidità del discorso	Non effettua alcun collegamento logico, non è in grado di effettuare né analisi né alcuna forma di rielaborazione dei contenuti
4	La conoscenza dei contenuti è in larga misura inesatta e carente	Espone in modo scorretto e/o frammentario	Analisi e sintesi sono confuse, con collegamenti impropri
5	L'alunno possiede una conoscenza parziale e confusa dei contenuti	Espone in modo scorretto, poco chiaro con un lessico povero e non appropriato	Opera pochi collegamenti se guidato, con scarsa analisi e sintesi quasi inesistente
6	Conosce i contenuti nella loro globalità	Espone i contenuti fondamentali in modo semplice	Analisi e sintesi sono elementari senza approfondimenti autonomi né critici



**LICEO SCIENTIFICO STATALE
FEDERIGO ENRIQUES**

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 0586813631

C.F.: 80005300498 - C. M.: LIPS010002 - CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



7	Ha una conoscenza sostanzialmente completa dei contenuti	Espone in modo coerente e corretto, con un lessico quasi del tutto appropriato	È capace di operare collegamenti dimostrando di avere avviato un processo di rielaborazione critica con discrete analisi e sintesi
8	La conoscenza dei contenuti è buona	Espone correttamente utilizzando un lessico appropriato	È capace di analizzare, sintetizzare e organizzare in modo logico e autonomo i contenuti
9-10	Conosce e comprende i temi trattati in modo critico, approfondito e personale	Espone in maniera ricca, elaborata, personale con un lessico sempre appropriato	È capace di rielaborare in modo critico e autonomo i contenuti, effettuando analisi approfondite e sintesi complete ed efficaci

Livorno, 30/06/2023

La docente Gennai Clizia