



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>



PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZE NATURALI A.S. 2024-2025

INTRODUZIONE

Il sistema scolastico italiano assume come orizzonte di riferimento verso cui tendere il quadro delle competenze chiave per l'apprendimento permanente definite dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea (Raccomandazione del 22 maggio 2018).

Lo studente al termine del secondo ciclo, attraverso gli apprendimenti sviluppati a scuola, lo studio personale, le esperienze educative vissute in famiglia e nella comunità, è in grado di iniziare ad affrontare in autonomia e con responsabilità, le situazioni di vita tipiche della propria età, riflettendo ed esprimendo la propria personalità in tutte le sue dimensioni.

DISCIPLINA: Scienze naturali, chim. e biol. nel LICEO di indirizzo SCIENTIFICO (anche con Potenziamento Internazionale, con Potenziamento di Architettura e Design) e SCIENTIFICO SPORTIVO

Sono previsti dalle Indicazioni Nazionali gli **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO** esplicitati nel seguente piano di lavoro

CLASSI TERZE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. IL LINGUAGGIO DELLA VITA	<ul style="list-style-type: none">Le basi molecolari dell'ereditarietàIl «fattore di trasformazione» di GriffithL'esperimento di AveryGli esperimenti di Hershey e ChaseLa composizione chimica del DNAIl modello a doppia elica di Watson e Crick*La struttura del DNA*Le due fasi della duplicazione del DNAIl complesso di duplicazione	<ul style="list-style-type: none">Ripercorrere le tappe che hanno portato gli scienziati a identificare nel DNA il materiale geneticoIllustrare gli esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e ChaseIllustrare i dati sperimentali forniti da Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, Erwin Chargaff che hanno contribuito alla decifrazione della struttura del DNA*Descrivere il modello a doppia elica di Watson e Crick*Identificare nel nucleotide l'unità fondamentale del DNACorrelare la struttura del DNA con la sua funzioneSpiegare perché la duplicazione del DNA si dice semiconservativa*Descrivere i meccanismi di duplicazione del DNASpiegare come funzionano le DNA polimerasiDescrivere le modalità di copiatura del filamento veloce e del filamento lento	<ul style="list-style-type: none">Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina*Acquisire la consapevolezza che tutte le informazioni per dare origine a nuove cellule sono contenute nel DNA	settembre-novembre



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>



	<ul style="list-style-type: none">· Le DNA polimerasi· Il filamento veloce e il filamento lento· I telomeri· I meccanismi di riparazione del DNA	<ul style="list-style-type: none">· Spiegare la funzione dei telomeri· Descrivere i possibili errori di duplicazione e le modalità di riparazione messe in atto dalla cellula		
2. IL GENOMA IN AZIONE	<ul style="list-style-type: none">· *Il codice genetico· Il ruolo del tRNA e quello dei ribosomi· *Le tappe della traduzione: inizio, allungamento e terminazione· La formazione di una proteina funzionante· Mutazioni somatiche e mutazioni ereditarie· Mutazioni puntiformi, cromosomiche e genomiche· Mutazioni silenti, mutazioni di senso, mutazioni non senso, mutazioni per scorrimento della finestra di lettura· I quattro tipi di mutazioni cromosomiche· Le malattie genetiche umane causate da mutazioni cromosomiche· Mutazioni spontanee e indotte· Mutazioni ed evoluzione	<ul style="list-style-type: none">· Illustrare le due ipotesi di Crick su come l'informazione genetica fluisce dal DNA alle proteine· Descrivere struttura e funzioni dell'RNA messaggero, transfert e ribosomiale· Descrivere le tre tappe in cui può essere suddivisa la trascrizione· *Spiegare la relazione tra DNA e proteine· *Descrivere le caratteristiche del codice genetico· Distinguere il codone dall'anticodone spiegandone i rispettivi ruoli· Descrivere struttura e funzioni dei ribosomi· Illustrare le tre tappe della traduzione· Spiegare come si ottiene dal polipeptide una proteina funzionante· Distinguere le mutazioni somatiche da quelle ereditarie· Distinguere le mutazioni puntiformi da quelle cromosomiche e da quelle genomiche· Spiegare perché una mutazione può essere silente· Distinguere le mutazioni di senso da quelle non senso· Spiegare gli esiti di una mutazione per scorrimento della finestra di lettura· Distinguere le mutazioni cromosomiche per delezione da quelle dovute a una duplicazione o a un'inversione oppure a una traslocazione· Illustrare le caratteristiche delle malattie genetiche umane dovute a mutazioni cromosomiche· Spiegare la differenza tra mutazione spontanea e mutazione indotta	<ul style="list-style-type: none">· Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina· *Acquisire la consapevolezza che le informazioni contenute nel DNA sono trasformate in proteine	settembre-novembre



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>



		<ul style="list-style-type: none">· Descrivere i fattori che possono determinare mutazioni spontanee· Elencare alcuni degli agenti mutageni più comuni· Spiegare i legami tra mutazioni ed evoluzione		
3. LA STRUTTURA DELL'ATOMO	<ul style="list-style-type: none">· Utilizzare λ e v per determinare la posizione di una radiazione nello spettro e stabilire la relazione tra E e v· Interpretare il concetto di quantizzazione dell'energia e le transizioni elettroniche nell'atomo secondo il modello di Bohr· Illustrare la relazione di de Broglie e il principio di Heisenberg· *Utilizzare i numeri quantici per descrivere gli elettroni di un atomo· *Attribuire a ogni corretta terna di numeri quantici il corrispondente orbitale· Scrivere la configurazione degli atomi polielettronici in base al principio di Aufbau, di Pauli e alla regola di Hund	<ul style="list-style-type: none">· Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica· Riconoscere che il modello atomico di Bohr ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica della radiazione emessa dagli atomi· Comprendere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia· Comprendere il significato di onda stazionaria e l'importanza della funzione d'onda ψ· Essere consapevole dell'esistenza di livelli sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno· Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per la scrittura delle configurazioni elettroniche di tutti gli atomi	<ul style="list-style-type: none">· *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti· *Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	dicembre-gennaio
4. LA TAVOLA PERIODICA	<ul style="list-style-type: none">· *Classificare un elemento sulla base delle sue principali proprietà· *Classificare un elemento in base alla posizione	<ul style="list-style-type: none">· Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli· Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica· Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica	<ul style="list-style-type: none">· Saper classificare· Saper effettuare connessioni logiche	dicembre-gennaio



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>



	<p>che occupa nella tavola periodica</p> <ul style="list-style-type: none">· *Classificare un elemento in base alla sua struttura elettronica· Descrivere come Mendeleev arrivò a ordinare gli elementi· Spiegare i criteri di classificazione in base all'ordinamento di Z crescente· *Mettere in relazione la struttura elettronica, la posizione degli elementi e le loro proprietà periodiche	<ul style="list-style-type: none">· Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di predizione di elementi· Discutere lo sviluppo del concetto di periodicità· *Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi		
5. I LEGAMI CHIMICI	<ul style="list-style-type: none">· *Riconoscere il tipo di legame esistente tra gli atomi, data la formula di alcuni composti· Scrivere la struttura di Lewis di semplici specie chimiche che si formano per combinazione dei primi 20 elementi· Individuare le cariche parziali in un legame covalente polare· Utilizzare la tavola periodica per prevedere la formazione di specie chimiche e la loro natura	<ul style="list-style-type: none">· *Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico)· Stabilire in base alla configurazione elettronica esterna il numero e il tipo di legami che un atomo può formare· *Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività· Descrivere la formazione di un legame in termini energetici· Prevedere, in base alla posizione nella tavola periodica, il tipo di legame che si può formare tra due atomi	<ul style="list-style-type: none">· Saper riconoscere e stabilire relazioni· *Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	febbraio-marzo



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>



6. DAI LEGAMI CHIMICI ALLA FORMA DELLE MOLECOLE	<ul style="list-style-type: none">· *Scrivere le formule limite di una determinata struttura chimica· Spiegare la geometria assunta da una molecola nello spazio in base al numero di coppie solitarie e di legame dell'atomo centrale· Utilizzare il modello dell'ibridazione degli orbitali per prevedere la geometria di una molecola e viceversa· Utilizzare il diagramma dell'energia degli orbitali molecolari per spiegare le proprietà magnetiche dell'ossigeno· Individuare i casi limite in cui la teoria di Lewis non è in grado di spiegare dati sperimentali e proporre adeguati correttivi· Attribuire il corretto significato alle diverse teorie di legame· Essere in grado di individuare punti di forza e punti di debolezza delle diverse teorie di legame	<ul style="list-style-type: none">· Comprendere il concetto di risonanza· Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole· Spiegare la teoria del legame di valenza e l'ibridazione degli orbitali atomici· Comprendere i diagrammi di energia degli orbitali molecolari· Utilizzare le diverse teorie sui legami chimici per spiegare le proprietà e le strutture delle molecole· Aver compreso il concetto di modello in ambito scientifico· Aver compreso l'evoluzione storica dei modelli riguardanti la formazione dei legami chimici	<ul style="list-style-type: none">· *Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici· Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	febbraio-marzo
7. CLASSIFICAZIONE E NOMENCLATURA DEI COMPOSTI	<ul style="list-style-type: none">· *Riconoscere la classe di appartenenza dati la formula o il nome di un composto	<ul style="list-style-type: none">· Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari· Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico	<ul style="list-style-type: none">· *Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici· Saper classificare	marzo-aprile



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>



	<ul style="list-style-type: none">· Distinguere gli ossidi acidi, gli ossidi basici e gli ossidi con proprietà anfotere· Distinguere gli idruri ionici e molecolari· Distinguere gli idracidi· Distinguere gli idrossidi· Distinguere gli ossiacidi· *Assegnare il nome IUPAC e tradizionale ai principali composti inorganici· Utilizzare il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti· Scrivere la formula di un composto ionico ternario utilizzando le tabelle degli ioni più comuni	<ul style="list-style-type: none">· Raggruppare gli idruri in base al loro comportamento chimico· Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa· Scrivere le formule di semplici composti· Scrivere la formula di sali ternari		
8. LE REAZIONI	<ul style="list-style-type: none">· *Riconoscere i vari tipi di reazione· *Riconoscere le reazioni redox	<ul style="list-style-type: none">· Completare e bilanciare i vari tipi di reazioni chimiche· Bilanciare le reazioni redox	<ul style="list-style-type: none">· Saper riconoscere e stabilire relazioni· *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	aprile-maggio
9. LE SOLUZIONI	<ul style="list-style-type: none">· *Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni· *Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni· Comprendere l'influenza della temperatura e	<ul style="list-style-type: none">· Determinare la quantità chimica in un campione di una sostanza.· Utilizzare i diversi modi di esprimere la concentrazione di soluzioni (percentuale, molarità, molalità).	<ul style="list-style-type: none">· *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti· *Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale· *Saper effettuare connessioni logiche	aprile-giugno



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>



	della pressione sulla solubilità · Interpretare un'equazione chimica in termini di quantità di sostanza · Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali			
--	---	--	--	--

CLASSI QUARTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i> <i>(**): per quanto concerne i moduli di anatomia il Dipartimento suggerisce la trattazione di due o tre tra i suddetti moduli, in base alle caratteristiche della classe).</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. LE SOLUZIONI	<ul style="list-style-type: none">· *Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni· *Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni principalmente dal punto di vista qualitativo (abbassamento crioscopico ed innalzamento ebullioscopico), approfondendo invece la pressione osmotica (implicazioni biologiche)· Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità	<ul style="list-style-type: none">· Determinare la quantità chimica in un campione di una sostanza.· Utilizzare i diversi modi di esprimere la concentrazione di soluzioni (percentuale, molarità, molalità).	<ul style="list-style-type: none">· *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti· *Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale· *Saper effettuare connessioni logiche	Settembre-dicembre



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>



	<ul style="list-style-type: none">· Interpretare un'equazione chimica in termini di quantità di sostanza· Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali			
2. LA TERMOCHIMICA	<ul style="list-style-type: none">· Descrivere come variano l'energia potenziale e l'energia cinetica durante una trasformazione· *Comprendere il significato della variazione di entalpia durante una trasformazione· *Trasformazioni spontanee e dispersione dell'energia· *Le variazioni di entropia nelle trasformazioni della materia· *L'energia libera: reazioni possibili e reazioni impossibili	<ul style="list-style-type: none">· *Spiegare come varia l'energia chimica di un sistema durante una trasformazione endo/esotermica· Mettere in relazione il segno della variazione dell'entalpia con la quantità di calore scambiato con l'ambiente· Mettere in relazione la spontaneità di una reazione con la variazione di entalpia e di entropia· *Prevedere la spontaneità di una reazione attraverso la variazione di energia libera del sistema· Valutare la variazione di entropia del sistema e dell'ambiente nel caso di alcune trasformazioni comuni.· Prevedere se una reazione chimica può avvenire valutando le variazioni di entropia del sistema e dell'ambiente· Spiegare come la sola conoscenza dell'energia libera consente di prevedere se una reazione può avvenire.· *Calcolare la variazione di energia libera di una data reazione chimica.	<ul style="list-style-type: none">· Saper riconoscere e stabilire relazioni· *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	Febbraio-marzo
3. VELOCITÀ ED EQUILIBRI NELLE REAZIONI CHIMICHE	<ul style="list-style-type: none">· *La velocità delle reazioni chimiche e gli urti tra le particelle, da trattare unicamente nel contesto dell'equilibrio dinamico e del principio di Le Chatelier· *Catalizzatori per le reazioni chimiche· *L'equilibrio chimico· *La costante di equilibrio	<ul style="list-style-type: none">· *Spiegare l'azione dei catalizzatori e degli altri fattori sulla velocità di reazione.· *Spiegare che cosa è lo stato di equilibrio e in quali condizioni viene raggiunto.· Correlare il valore di K_{eq} con lo stato di equilibrio raggiunto da una reazione.· *Calcolare il valore della costante di equilibrio da valori di concentrazione.	<ul style="list-style-type: none">· Uso appropriato della terminologia scientifica· Utilizzare i dati, riconoscere l'andamento o le linee di tendenza di fenomeni chimici· *Soluzione di problemi di chimica	Marzo-maggio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• *La perturbazione dell'equilibrio e principio di Le Chatelier• Gli equilibri gassosi• Gli equilibri di solubilità	<ul style="list-style-type: none">• Prevedere lo spostamento dell'equilibrio al variare della concentrazione, della temperatura e della pressione• Saper eseguire calcoli stechiometrici sulle reazioni all'equilibrio.		
4. INTRODUZIONE ALL'ANATOMIA E ALLA FISIOLOGIA	L'organizzazione dei tessuti* La funzione degli epitelii* I principali tipi di tessuti epiteliali* La funzione del tessuto muscolare* Il tessuto muscolare liscio e striato* Le funzioni del tessuto connettivo* I connettivi propriamente detti* I connettivi specializzati* Il tessuto nervoso* Le caratteristiche dei muscoli scheletrici* Le miofibrille* Le caratteristiche dei muscoli lisci* Le condizioni da mantenere costanti* I meccanismi dell'omeostasi* La regolazione della temperatura corporea*	Descrivere l'organizzazione strutturale dei tessuti* Elencare i tipi e le rispettive funzioni dei tessuti presenti nel corpo umano* Distinguere gli epitelii di rivestimento da quelli ghiandolari e sensoriali* Distinguere le ghiandole esocrine da quelle endocrine* Descrivere e distinguere i tre tipi di tessuto muscolare* Classificare i tessuti connettivi in base alla loro funzione e alla composizione della matrice* Descrivere il tessuto nervoso distinguendo i neuroni dalle cellule gliali* Individuare le caratteristiche comuni a tutti i muscoli scheletrici* Identificare nel sarcomero l'unità funzionale del muscolo scheletrico specificandone la struttura* Descrivere le differenze tra muscolatura liscia e striata* Descrivere l'organizzazione dello scheletro umano distinguendo tra scheletro assiale e appendicolare* Distinguere l'osso compatto dall'osso spugnoso* Distinguere i sistemi a feedback negativo da quelli a feedback positivo*	Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata formata da sistemi autonomi ma strettamente correlati Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti	Settembre-ottobre



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>



5. L'APPARATO CARDIOVASCOLARE E IL SANGUE	<ul style="list-style-type: none">• *Un sistema chiuso con una doppia circolazione• *L'anatomia dell'apparato cardiovascolare• I movimenti del sangue• *L'anatomia del cuore• Il ciclo cardiaco• Il battito cardiaco• Struttura e funzione delle arterie• I capillari• Struttura e funzione delle vene• Gli scambi nei capillari• La funzione delle arteriole• Il controllo del flusso sanguigno• Gli elementi figurati e il plasma• Gli eritrociti• I leucociti• Le piastrine	<ul style="list-style-type: none">• *Descrivere la circolazione doppia e completa• Descrivere la struttura del cuore• Distinguere le arterie dalle vene• Spiegare il percorso del sangue nel corpo umano partendo dal lato destro del cuore• Descrivere i tre strati che formano la parete del cuore• Descrivere gli eventi del ciclo cardiaco distinguendo la sistole dalla diastole• Indicare la funzione delle valvole cardiache e i problemi derivanti da loro malfunzionamento• Spiegare come insorge e si propaga il battito cardiaco• Descrivere la struttura delle arterie e delle vene in relazione alle loro rispettive funzioni• Descrivere la rete capillare correlandola con gli scambi effettuati tra il sangue in essa contenuto e le cellule• Evidenziare i meccanismi che consentono al sangue di ritornare al cuore• Indicare le sostanze che attraversano liberamente la parete dei capillari• Spiegare come è mantenuto costante il volume del sangue nei capillari• Spiegare come il sistema endocrino e quello nervoso controllano il flusso sanguigno• Elencare gli elementi figurati e le loro rispettive funzioni• Descrivere la composizione del plasma e le sue funzioni• Descrivere gli eritrociti	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere il ruolo fondamentale svolto dal cuore nel sistema cardiovascolare e l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che lo azionano e lo regolano• Mettere in relazione l'efficienza della circolazione con il proprio stato di salute	Novembre- dicembre
--	---	--	---	-----------------------



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>



		<p>e il trasporto dei gas respiratori</p> <p>Distinguere i diversi tipi di leucociti e le rispettive funzioni</p> <ul style="list-style-type: none">• Spiegare il processo di coagulazione del sangue• Descrivere l'emopoiesi		
6. L'APPARATO RESPIRATORIO E GLI SCAMBI GASSOSI	<ul style="list-style-type: none">• *I due processi della respirazione polmonare• *L'anatomia dell'apparato respiratorio umano• Le relazioni tra polmoni e cavità toracica• Inspirazione ed espirazione• Le secrezioni del tratto respiratorio• Il controllo della ventilazione• Scambi gassosi per diffusione• Lo scambio polmonare dei gas• Lo scambio sistemico dei gas	<ul style="list-style-type: none">• *Distinguere l'inspirazione dall'espirazione• Spiegare gli scambi gassosi a livello polmonare e dei tessuti• *Descrivere i diversi tratti dell'apparato respiratorio• Spiegare le relazioni anatomiche e funzionali tra la cavità toracica, la cavità pleurica e i polmoni• Descrivere l'inspirazione come un processo attivo e l'espirazione come un processo passivo• Spiegare come varia la pressione nella ventilazione polmonare• Descrivere il ruolo svolto dal muco e dal surfactante	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere le relazioni tra le strutture e le funzioni delle diverse parti dell'apparato respiratorio• *Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare comprendendo la stretta interdipendenza di questi due apparati	Gennaio-febbraio
7. L'APPARATO DIGERENTE E L'ALIMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none">• *Le fasi della trasformazione del cibo• *Lo scopo della digestione• I nutrienti essenziali• I macronutrienti e i micronutrienti• Le vitamine• *L'organizzazione dell'apparato digerente• *L'anatomia dell'apparato digerente• La digestione in bocca• La digestione nello stomaco• Il passaggio del chimo nell'intestino tenue• La digestione nell'intestino tenue• Struttura e funzione digestiva del fegato	<ul style="list-style-type: none">• *Descrivere le diverse fasi della trasformazione del cibo• Spiegare a che cosa serve la digestione• Individuare tra le sostanze presenti nel cibo quelle indispensabili per il corpo umano• Distinguere il ruolo svolto da minerali e vitamine da quello di carboidrati, proteine e lipidi• Descrivere la struttura della parete del canale alimentare e i diversi tratti dell'apparato digerente• Descrivere le fasi della digestione che si svolgono in bocca	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere che il processo digestivo ha la funzione elaborare gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule• *Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni	Marzo-aprile



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Le altre funzioni del fegato• Il pancreas ghiandola esocrina ed endocrina• L'assorbimento all'interno dell'intestino tenue• Struttura e funzioni dell'intestino crasso• Il controllo della digestione da parte del sistema nervoso e di ormoni• Il controllo della glicemia	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere la struttura dello stomaco elencando i secreti prodotti dalle fossette gastriche• Spiegare le funzioni dell'acido cloridrico, della pepsina e del muco• Descrivere il passaggio del chimo dallo stomaco all'intestino tenue• Illustrare i processi digestivi che si svolgono nell'intestino tenue• Descrivere la struttura del fegato e le funzioni della bile• Spiegare le funzioni del fegato collegate al metabolismo• Distinguere le LDL dalle HDL e dalle VLDL evidenziando il loro ruolo nella regolazione del colesterolo e dei trigliceridi nel sangue• Descrivere il pancreas e la funzione delle sostanze che produce• Distinguere tra le diverse modalità di assorbimento delle sostanze nutritive• Descrivere la struttura dell'intestino crasso e le funzioni della flora batterica intestinale• Spiegare le conseguenze di un anormale riassorbimento di acqua• Spiegare come il sistema nervoso intrinseco coordina le attività del tratto digestivo• Spiegare come agiscono secretina, colecistochinina e gastrina• Spiegare come la parte endocrina del pancreas regola la glicemia		
8. L'APPARATO URINARIO E	<ul style="list-style-type: none">• *Gli organi che formano l'apparato urinario• *Le funzioni dei reni	<ul style="list-style-type: none">• *Descrivere la struttura dell'apparato urinario	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere la complessità e l'importanza per la salute dei meccanismi messi in atto dai reni per mantenere	Aprile-maggio



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>



L'EQUILIBRIO IDROSALINO*	<ul style="list-style-type: none">• L'equilibrio idrico e salino• L'eliminazione delle sostanze azotate• La struttura del rene• Il glomerulo e la capsula di Bowman• Il tubulo renale• I capillari peritubulari• Le tre tappe della formazione dell'urina• La regolazione della concentrazione dei liquidi corporea• La moltiplicazione controcorrente• Lo scambio controcorrente• Il mantenimento dell'equilibrio acido-base nel sangue• I fattori che influenzano la filtrazione glomerulare• Gli effetti di angiotensina e aldosterone• L'ormone antidiuretico	<ul style="list-style-type: none">• Elencare i processi che portano alla formazione dell'urina• Spiegare perché il controllo dell'equilibrio idrico è legato al controllo della concentrazione salina• Individuare nell'urea il catabolita azotato eliminato dai reni umani• Descrivere la struttura del rene• Mettere in relazione le diverse parti del nefrone con le rispettive funzioni• Descrivere i processi che dal filtrato glomerulare portano alla formazione dell'urina• Spiegare cosa si intende per osmolarità e come viene regolata• Spiegare il meccanismo della moltiplicazione controcorrente• Elencare i vantaggi della moltiplicazione controcorrente• Mettere in relazione lo scambio controcorrente con il gradiente osmotico verticale• Spiegare in che modo i reni controllano il pH del sangue• Elencare i fattori che influenzano la velocità di filtrazione glomerulare• Spiegare come agiscono gli ormoni angiotensina e aldosterone• Spiegare come l'ADH regola la pressione sanguigna e l'osmolarità del sangue	<p>l'equilibrio idrosalino e per eliminare i rifiuti metabolici azotati</p> <ul style="list-style-type: none">• Saper mettere in relazione i diversi tratti del nefrone con le rispettive funzioni	
9. IL SISTEMA LINFATICO E L'IMMUNITÀ*	<ul style="list-style-type: none">• *L'immunità innata e l'immunità adattativa• *I vasi linfatici e i linfonodi• *Gli organi linfatici primari e secondari• Le barriere superficiali	<ul style="list-style-type: none">• Mettere in relazione la varietà dei determinanti antigenici con la variabilità genetica	<ul style="list-style-type: none">• *Acquisire le informazioni essenziali per comprendere l'importanza della tutela della propria salute, nonché la complessità dei meccanismi messi in atto dal nostro corpo per combattere le malattie	Aprile-maggio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Le difese aspecifiche cellulari e chimiche L'infiammazione• *Il processo di riconoscimento degli antigeni• I recettori antigenici• La selezione clonale• I linfociti T e i linfociti B• *La risposta immunitaria primaria• Gli anticorpi• I linfociti T helper e citotossici• Le proteine MHC di classe I e di classe II• Il ruolo delle proteine MHC II e dei linfociti T helper nella risposta umorale• Il ruolo delle proteine MHC I e dei linfociti T citotossici nella risposta cellulare• La tolleranza nei confronti del self• *La risposta immunitaria secondaria• L'immunità acquisita• I vaccini• Le vaccinazioni• L'immunità passiva• Le allergie• Immunodeficienze e malattie autoimmuni	<ul style="list-style-type: none">• Spiegare come si formano i linfociti per selezione clonale distinguendo le cellule effettrici dalle cellule della memoria• Distinguere l'immunità umorale dall'immunità cellulare• Spiegare la sequenza di passaggi che dà luogo alla risposta primaria• Descrivere la struttura degli anticorpi• Spiegare come gli anticorpi neutralizzano gli antigeni• Distinguere i linfociti T helper dai citotossici• Distinguere le proteine MHC di classe I da quelle di classe II• Individuare nelle proteine MHC le strutture in grado di presentare gli antigeni• Spiegare come i linfociti T helper intervengono nell'attuazione dell'immunità umorale• Spiegare come i linfociti T citotossici riconoscono e contribuiscono ad eliminare le cellule infettate da virus e le cellule tumorali• Spiegare i rapporti tra proteine MHC e trapianti di organi• Spiegare come si acquisisce la memoria immunologica• Spiegare perché la risposta secondaria è più rapida di quella primaria• Distinguere tra immunità attiva e passiva• Descrivere i diversi tipi di vaccini• Spiegare come agiscono i vaccini• Distinguere tra vaccinazioni obbligatorie e raccomandate• Definire gli allergeni	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere l'importanza per il corpo umano di mettere in atto meccanismi in grado di operare una precisa distinzione tra self e non self	
--	--	--	--	--



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>



		<ul style="list-style-type: none">• Distinguere tra ipersensibilità immediata e ritardata• Descrivere le immunodeficienze primarie distinguendole dalle malattie autoimmuni• Elencare le più comuni malattie autoimmuni		
10. IL SISTEMA ENDOCRINO*	<ul style="list-style-type: none">• *Anatomia e fisiologia del sistema endocrino• *I meccanismi d'azione degli ormoni	<ul style="list-style-type: none">• Illustrare il ruolo svolto dall'ipofisi• *Illustrare il ruolo delle principali ghiandole endocrine• Illustrare il ruolo svolto dai principali ormoni	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata, in particolare comprendere il ruolo svolto dagli ormoni• Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti	Aprile-maggio
11. ACIDI E BASI	<ul style="list-style-type: none">• *Le teorie acido-base: teoria di Arrhenius; teoria di Brønsted-Lowry, coppie acido-base coniugate; cenni alla teoria di Lewis.• *Prodotto ionico dell'acqua. Soluzioni neutre, acide e basiche; il pH.• *Acidi e basi forti e deboli: costante acida e costante basica. Forza in una coppia coniugata acido-base.• Relazione tra le costanti di equilibrio in una coppia coniugata acido-base.• *Calcolo del pH di soluzioni acquose di: acidi o basi forti e acidi o basi deboli.• Gli indicatori di pH.• Idrolisi salina neutra, acida e basica con esperienza di laboratorio.• Soluzioni tampone: definizione. Descrizione qualitativa della variazione di	<ul style="list-style-type: none">• Definire acidi e basi secondo le teorie di Arrhenius e di Brønsted e Lowry.• Calcolare il volume di soluzione necessario per neutralizzare una data soluzione• Spiegare l'equilibrio di autoionizzazione dell'acqua.• Stabilire se una soluzione è neutra, acida o basica in base a valori di pH• Valutare la forza di un acido o di una base conoscendo i valori di K_a e di K_b.• *Calcolare il pH di soluzioni di acidi e di basi, forti e deboli, a partire da dati di concentrazione• Calcolare il pH di soluzioni di sali che danno idrolisi, distinguendo tra idrolisi acida e idrolisi basica	<ul style="list-style-type: none">• *Uso appropriato della terminologia scientifica• *Utilizzare i dati, riconoscere l'andamento o le linee di tendenza di fenomeni chimici• *Soluzione di problemi di chimica	Aprile-maggio



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>

	pH di un tampone in seguito all'aggiunta di una piccola quantità di un acido forte o di una base forte con esperienza di laboratorio.	• Spiegare che cosa è un sistema tampone e saperne calcolare il Ph		
--	---	--	--	--

CLASSI QUINTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi			
	(**): per quanto concerne i moduli di anatomia il Dipartimento suggerisce la trattazione di due o tre tra i suddetti moduli, in base alle caratteristiche della classe).			
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. ACIDI E BASI	<ul style="list-style-type: none">· *Le teorie acido-base: teoria di Arrhenius; teoria di Brønsted-Lowry, coppie acido-base coniugate; cenni alla teoria di Lewis.· *Prodotto ionico dell'acqua. Soluzioni neutre, acide e basiche; il pH.· *Acidi e basi forti e deboli: costante acida e costante basica. Forza in una coppia coniugata acido-base.· Relazione tra le costanti di equilibrio in una coppia coniugata acido-base.· *Calcolo del pH di soluzioni acquose di: acidi o basi forti e acidi o basi deboli.· Gli indicatori di pH.· Idrolisi salina neutra, acida e basica con esperienza di laboratorio.· Soluzioni tampone: definizione. Descrizione qualitativa della variazione di pH di un tampone in seguito all'aggiunta di una piccola quantità di un acido forte o di una base forte con esperienza di laboratorio.	<ul style="list-style-type: none">· Definire acidi e basi secondo le teorie di Arrhenius e di Bronsted e Lowry.· Calcolare il volume di soluzione necessario per neutralizzare una data soluzione.· Spiegare l'equilibrio di autoionizzazione dell'acqua.· Stabilire se una soluzione è neutra, acida o basica in base a valori di pH· Valutare la forza di un acido o di una base conoscendo i valori di Ka e di Kb.· *Calcolare il pH di soluzioni di acidi e di basi, forti e deboli, a partire da dati di concentrazione.· Calcolare il pH di soluzioni di sali che danno idrolisi, distinguendo tra idrolisi acida e idrolisi basica· Spiegare che cosa è un sistema tampone e saperne calcolare il pH.	<ul style="list-style-type: none">· *Uso appropriato della terminologia scientifica· *Utilizzare i dati, riconoscere l'andamento o le linee di tendenza di fenomeni chimici· *Soluzione di problemi di chimica	Settembre-novembre



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>



2. LA CHIMICA ORGANICA	<ul style="list-style-type: none">• Caratteristiche generali del carbonio.*• Il carbonio nei composti organici* <p>Idrocarburi saturi</p> <ul style="list-style-type: none">• Struttura ed ibridazione del carbonio in alcani e cicloalcani*• Rappresentazione mediante formule molecolari,* di struttura,* razionali* e condensate.• Nomenclatura IUPAC. *• Isomeri di struttura *.• Isomeri conformazionali negli alcani e nei cicloalcani• Isomeria ottica: definizione di molecola chirale. *• Attività ottica.• Enantiomeri e Diastereoisomeri (esclusa la nomenclatura). *• Farmaci chirali: il caso della talidomide.• Caratteristiche fisiche degli alcani. *• Reazione di combustione e di alogenazione *• Idrocarburi insaturi: alcheni e alchini.• Struttura ed ibridazione del carbonio. *• Rappresentazione mediante formule molecolari, * di struttura, * razionali* e condensate.• Nomenclatura IUPAC. *• Isomeri di struttura. *• Isomeri geometrici degli alcheni.*• Nomenclatura cis e trans* e E/Z.• Metodi di preparazione degli alcheni: deidrogenazione degli alogenuri alchilici e disidratazione degli alcoli *• Caratteristiche fisiche degli alcheni. *	<ul style="list-style-type: none">• Precisare le proprietà dell'atomo di carbonio• Specificare i diversi modi in cui si possono rappresentare le formule• Esaminare i vari tipi di isomeria• *Attribuire il nome IUPAC• Scrivere la formula razionale di un composto• Giustificare le proprietà chimiche e fisiche dei composti• Analizzare la reazione di addizione• Analizzare le reazioni di sostituzione	<ul style="list-style-type: none">• *Saper riconoscere e stabilire relazioni• *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	Ottobre-Gennaio
-------------------------------	---	---	--	-----------------



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Reazioni di addizione al doppio legame di: idrogeno, acidi alogenidrici, alogeni, acqua. *• La regola di Markovnicov *• Metodi di preparazione degli alchini: deidrogenazione dei dialogenuri alchilici vicinali.*• Proprietà fisiche degli alchini.*• Reazione di addizione al triplo legame di idrogeno, acidi alogenidrici e alogeni* <p>Idrocarburi aromatici: il benzene</p> <ul style="list-style-type: none">• Struttura ed ibridazione del carbonio nel benzene. *• La risonanza. Il significato di aromaticità.• Proprietà fisiche del benzene*• La reazione di sostituzione aromatica con alogenuri alchilici e acidi alogenidrici* <p>I gruppi funzionali:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alogeno derivati alchilici e arilici: Nomenclatura Iupac*• Proprietà chimico fisiche*• Reazione di sostituzione con formazione di alcoli.*• Reazione di eliminazione con formazione di un alchene.* <p>Alcoli e Fenoli: Nomenclatura Iupac*</p> <ul style="list-style-type: none">• Classificazione in alcoli, primari, secondari e terziari• proprietà chimico fisiche*• Reazione di sostituzione con formazione di alogeno derivati.*• Reazione di eliminazione di acqua con formazione di un alchene.*• Ossidazione degli alcoli primari ad aldeidi e degli alcoli secondari a chetoni.* <p>Il gruppo carbonilico: le aldeidi e i chetoni</p>			
--	--	--	--	--



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Nomenclatura Iupac*• Reazioni di sintesi a partire dagli alcoli• Proprietà fisiche*• Reazione di ossidazione delle aldeidi ad acidi carbossilici*• Reazioni di riduzione ad alcoli* Acidi Carbossilici e derivati: <ul style="list-style-type: none">• Proprietà chimico fisiche del gruppo carbossilico*• Metodi di preparazione a partire dalle aldeidi.*• Gli esteri: proprietà fisiche.• Reazione di esterificazione e di idrolisi.* Le ammine <ul style="list-style-type: none">• Ammine alifatiche e aromatiche*• Classificazione in ammine primarie, secondarie e terziarie.• I Sali d'ammonio quaternario.• Nomenclatura secondo il sistema proposto dalla società Chimica Americana.*• Metodi di preparazione a partire dall'ammoniaca.*• Proprietà chimico fisiche.*			
3. LA BIOCHIMICA	<p>I polimeri :</p> <ul style="list-style-type: none">• definizione di polimero*, monomero*, polimeri di addizione e di condensazione.• Reazioni di condensazione e di idrolisi dei polimeri*. <p>I carboidrati:</p> <ul style="list-style-type: none">• Monosaccaridi aldosi e chetosi.*• Classificazione in triosi, tetrosi, pentosi, esosi*• Gli Epimeri.	<ul style="list-style-type: none">• *Sapere porre in relazione la varietà dei monosaccaridi con la loro diversità molecolare• Sapere utilizzare la rappresentazione di molecole di disaccaridi e polisaccaridi per spiegarne le proprietà• *Descrivere le proprietà alimentari dei carboidrati• *Riconoscere la varietà dei lipidi• *Descrivere le proprietà alimentari dei lipidi	<ul style="list-style-type: none">• *Essere in grado di individuare nei composti organici le molecole che costituiscono gli esseri viventi• *Comprendere le funzioni che svolgono le biomolecole negli esseri viventi in relazione alla loro struttura.	Febbraio-marzo



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Il legame glicosidico nei disaccaridi e nei polisaccaridi*• Polisaccaridi di riserva e di struttura: Amido, Glicogeno, Cellulosa* <p>I lipidi:</p> <ul style="list-style-type: none">• caratteristiche generali *• Acidi grassi saturi e insaturi e loro proprietà chimico-fisiche *• Trigliceridi * Oli e grassi*• Fosfolipidi *• Reazioni di idrogenazione e saponificazione• Lipidi non saponificabili: gli steroidi <p>Le proteine:</p> <ul style="list-style-type: none">• definizione e funzioni *• Amminoacidi: struttura e proprietà chimiche*• Ponte disolfuro, zwitterione e punto isoelettrico.• Amminoacidi essenziali*• Legame peptidico*• Proteine globulari e fibrose• Struttura primaria, secondaria (α-elica e foglietto β), terziaria, quaternaria delle proteine*• La denaturazione• Gruppi prostetici• Enzimi e catalisi*• Classi enzimatiche• Modello chiave-serratura• Modello adattamento indotto• Regolazione enzimatica• Inibizione competitiva e non competitiva <p>Gli acidi nucleici:</p> <ul style="list-style-type: none">• struttura chimica di DNA e RNA. *• Basi puriniche e basi pirimidiniche. *	<ul style="list-style-type: none">• Conoscere unità e varietà degli amminoacidi• *Conoscere i diversi livelli strutturali delle proteine• *Conoscere le principali caratteristiche biologiche degli amminoacidi e delle proteine• *Elencare le principali funzioni biologiche delle proteine e collegarle alle strutture• Conoscere i caratteri distintivi degli enzimi• *Conoscere le caratteristiche dei nucleotidi e degli acidi nucleici• *Descrivere la duplicazione del DNA e la sintesi proteica		
--	---	---	--	--



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>



	<ul style="list-style-type: none">• La doppia elica del DNA: appaiamento delle basi*• Filamenti antiparalleli e complementari.*• Duplicazione semiconservativa			
4. L'APPARATO URINARIO E L'EQUILIBRIO IDROSALINO* (Vedi classi 4^)				Marzo-aprile
5. IL SISTEMA LINFATICO E L'IMMUNITÀ* (Vedi classi 4^)				Marzo-aprile
6. IL SISTEMA ENDOCRINO* (Vedi classi 4^)	Introduzione al sistema endocrino.* Definizione generale di ormone e recettore.* Natura chimica degli ormoni: peptidici, steroidei e derivati da amminoacidi meccanismo di azione degli ormoni liposolubili e idrosolubili* Anatomia e localizzazione delle ghiandole endocrine.* La secrezione ormonale* Sinergia ed integrazione tra sistema endocrino e sistema nervoso Principali ghiandole endocrine: struttura e ormoni prodotti da ipotalamo, ipofisi, epifisi, tiroide e paratiroidi, ghiandole surrenali e pancreas. * regolazione della calcemia e della glicemia. regolazione dell'attività endocrina da parte dell'ipotalamo e dell'adenoipofisi.			Marzo-aprile
7. IL SISTEMA RIPRODUTTORE*	<ul style="list-style-type: none">- *concetto di riproduzione sessuata- *la gametogenesi maschile e femminile in H. sapiens- *le vie spermatiche- *i genitali esterni maschili- *gonadi e vie genitali femminili	<ul style="list-style-type: none">• *Descrivere l'anatomia dell'apparato riproduttore maschile e femminile• Descrivere il ruolo degli ormoni ipofisari	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere il dimorfismo sessuale e conoscere le principali malattie a trasmissione sessuale• Saper mettere in relazione il buon	Marzo-aprile



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>



	<ul style="list-style-type: none">- *la spermatogenesi e controllo ormonale- *oogenesi: il controllo ormonale del ciclo ovarico- confronto meiotico tra spermatogenesi ed oogenesi- *la fecondazione- *1° settimana di sviluppo embrionale: dai blastomeri alla blastocisti- *2° settimana di sviluppo embrionale: la funzione del trofoblasto e lo sviluppo della placenta- *3° settimana di sviluppo embrionale: la gastrulazione e la formazione dei 3 foglietti embrionali e delle membrane extraembrionali- *la placenta: anatomia e funzioni- l'organogenesi del feto- la segmentazione corporea del feto- il secondo e terzo trimestre di vita del feto- il parto- la contraccezione: metodi naturali, metodi barriera, la pillola anticoncezionale- metodi antigravidici (spirale, pillola del giorno dopo, RU486)- diagnosi prenatale (amniocentesi, villocentesi, B-test, ecografia morfologica)	<ul style="list-style-type: none">· Descrivere il ruolo degli gonadici· Descrivere il ciclo mestruale· Spiegare lo stato di gestazione· Illustrare le fasi più significative dello sviluppo embrionale	funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti	
8. IL SISTEMA NERVOSO	<ul style="list-style-type: none">- *dalla percezione dello stimolo all'organo effettore- *i recettori sensoriale e gli organi effettori- *le reti neurali encefaliche- *distinzione tra SNC e SNP- *anatomia e funzione del neurone- *neuroni afferenti, efferenti, interneuroni e neuroni di associazione- le cellule gliali (oligodendrociti e cellule di Schwann)- differenza di velocità nella propagazione dell'impulso tra neurone mielinizzato e non	<ul style="list-style-type: none">· Il potenziale d'azione· Descrivere come si propaga lo stimolo nervoso· Teoria saltatoria dell'impulso· Illustrare l'anatomia del sistema nervoso periferico· Illustrare l'anatomia del sistema nervoso centrale	<ul style="list-style-type: none">· *Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata e comprendere il ruolo del sistema nervoso· Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti	Marzo-aprile



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>



<ul style="list-style-type: none">- la barriera ematoencefalica- *la composizione della membrana plasmatica e concetto di potenziale di membrana- *i canali ionici responsabili della trasmissione dell'impulso nervoso (canali del sodio e del potassio)- *la pompa sodio potassio- *il potenziale di membrana a riposo- *i voltage dependent gates per il sodio, potassio e calcio- *depolarizzazione, potenziale di azione ed iperpolarizzazione della membrana plasmatica (periodo refrattario)- la propagazione continua e saltatoria- *Differenza tra sinapsi elettrica e chimica- la giunzione neuromuscolare ed il processo di contrazione muscolare- *le sinapsi chimiche eccitatorie ed inibitorie (esempi di neurotrasmettitori del SNC)- origine embrionale e struttura del SNC- *struttura dell'encefalo e del midollo spinale- *struttura e funzione del telencefalo- *il sistema limbico (amigdala ed ippocampo)- *il diencefalo (talamo, ipotalamo ed epifisi)- *il tronco encefalico (mesencefalo, ponte, midollo allungato)- *il cervelletto- *il liquido cerebrospinale e le meningi- *nervi spinali e nervi cranici- *i riflessi involontari del SNC: il riflesso patellare- *suddivisione del SNP: sistema nervoso somatico ed autonomo- *SNA: suddivisione (enterico e ortosimpatico/parasimpatico) e funzioni			
--	--	--	--



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>



	<ul style="list-style-type: none">- i neurotrasmettitori del SNA- la corteccia cerebrale: suddivisione anatomica (lobo frontale, parietale, temporale, occipitale): il docente ha solo menzionato le funzioni specializzate ed associative dei vari lobi			
9. GLI ORGANI DI SENSO*	<ul style="list-style-type: none">• *Gli organi di senso• Chemiorecettori• Meccanorecettori• *L'orecchio come organo dell'udito e dell'equilibrio• *L'organo della vista: l'occhio	<ul style="list-style-type: none">• Spiegare il funzionamento dei principali recettori• *Descrivere l'anatomia dell'orecchio• *Descrivere l'anatomia degli organi di equilibrio• *Descrivere l'anatomia del bulbo oculare• Descrivere la struttura della retina	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere il ruolo degli organi di senso• Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti	Aprile-maggio
10. LE BIOTECNOLOGIE	<ul style="list-style-type: none">• Cenni di regolazione genica nei procarioti ed eucarioti• Cos'è e come funziona un enzima di restrizione*, l'elettroforesi, il concetto del DNA ricombinante* e di organismo geneticamente modificato (OGM)*,• scelta di uno o più casi applicativi* in ambito agro-industriale (Golden Rice ed il mais Bt), zootecnico, farmaceutico, ambientale.• La reazione a catena della polimerasi (PCR)* ed esempio di applicazione delle principali tecniche di sequenziamento genomico• Le frontiere dell'editing genomico: CRISPR Cas9	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere l'azione degli enzimi di restrizione.• Descrivere la tecnica utilizzata per separare i frammenti di restrizione.• *Spiegare che cosa s'intende per DNA ricombinante.• *Definire la clonazione genica.• Spiegare come si ottiene una cellula transgenica.• *Illustrare gli importanti risultati ottenuti dal Progetto Genoma Umano.• *Illustrare le applicazioni delle biotecnologie in campo medico/agricolo/ambientale/industriale.	<ul style="list-style-type: none">• *Saper cogliere l'importanza della ricerca scientifica per acquisire sempre nuove informazioni nel campo della genetica molecolare.• *Saper cogliere l'importanza delle biotecnologie per l'agricoltura e l'allevamento, nella diagnostica e nella cura delle malattie.• Acquisire gli elementi per valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie.	Aprile-maggio



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>



DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI nel

LICEO SCIENTIFICO SCIENZE

APPLICATE

Sono previsti dalle Indicazioni Nazionali gli **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO** esplicitati nel seguente piano di lavoro

CLASSI TERZE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. IL CICLO CELLULARE	<ul style="list-style-type: none">• *La riproduzione sessuata e quella asessuata• I quattro eventi della divisione cellulare• La scissione binaria nei procarioti• *Il ciclo cellulare comprende l'interfase e la fase mitotica• L'interfase è divisa in sottofasi• La preparazione del nucleo alla mitosi• Strutture coinvolte nella mitosi• Le fasi della mitosi: profase, prometafase, metafase, anafase, telofase• La citodieresi nelle cellule animali e vegetali• *Mitosi e riproduzione asessuata• I cicli biologici degli eucarioti• *Riproduzione sessuata e variabilità genetica• *Il cariotipo• *La prima divisione meiotica• *La seconda divisione meiotica• *Mitosi e meiosi a confronto• *Meiosi e variabilità genetica	<ul style="list-style-type: none">• Distinguere la riproduzione sessuata da quella asessuata• Evidenziare l'importanza della divisione cellulare nella crescita degli organismi• Elencare i quattro eventi che devono verificarsi affinché avvenga la divisione cellulare• Descrivere la scissione binaria dei procarioti• *Elencare le fasi comprese nel ciclo cellulare distinguendo l'interfase dalla fase mitotica e dalla citodieresi• *Descrivere le sottofasi G1, S e G2• *Distinguere cromatina e cromosomi• Spiegare perché ciascun cromosoma è formato da due cromatidi fratelli• Spiegare la struttura e la funzione del fuso mitotico e dei centrioli• *Descrivere il processo mitotico distinguendo gli eventi salienti di ogni fase	<ul style="list-style-type: none">• *Essere in grado individuare nei processi di riproduzione cellulare e di riproduzione degli organismi la base per la continuità della vita nonché per la variabilità dei caratteri che consente l'evoluzione degli organismi viventi	Settembre-ottobre



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>



		<ul style="list-style-type: none">• Confrontare la citodieresi delle cellule animali e quella delle cellule vegetali• Mettere in relazione la mitosi con la riproduzione asessuata• Distinguere i cicli biologici degli eucarioti in aplonti, aplodiplonti e diplonti• Differenziare il gametofito dallo sporofito• *Spiegare la relazione tra riproduzione sessuata e variabilità genetica• Spiegare in che modo si costruisce un cariotipo• *Spiegare la prima divisione meiotica• *Descrivere il crossing-over evidenziando il suo contributo alla variabilità genetica• *Spiegare la seconda divisione meiotica• *Confrontare la meiosi con la mitosi evidenziando analogie e differenze• *Evidenziare il contributo della meiosi alla variabilità genetica delle specie		
2. MODELLI DI EREDITARIETÀ	<ul style="list-style-type: none">• Le conoscenze sull'ereditarietà dei caratteri ai tempi di Gregor Mendel• *La legge della dominanza• *La legge della segregazione dei caratteri• *Il quadrato di Punnett• Le basi molecolari dell'ereditarietà• *Il testcross	<ul style="list-style-type: none">• Identificare il periodo storico e le conoscenze scientifiche in cui si inquadrano gli studi di Mendel• Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel• *Distinguere un carattere dominante da uno recessivo, un gene da un allele	<ul style="list-style-type: none">• Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina• *Acquisire i concetti di base per comprendere la trasmissione dei caratteri ereditari	Ottobre-dicembre



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>



	<ul style="list-style-type: none">• *La legge dell'assortimento indipendente dei caratteri• Gli alberi genealogici• *Le malattie genetiche• *Mutazioni e nuovi alleli• *Poliallelia• *Dominanza incompleta• *Codominanza• Pleiotropia• Eredità poligenica• *Geni associati• La ricombinazione genetica dovuta al crossing-over• Le mappe genetiche• *Autosomi e cromosomi sessuali• *L'eredità dei caratteri legati al sesso	<ul style="list-style-type: none">• *Enunciare le leggi della dominanza e della segregazione• *Distinguere omozigote da eterozigote, fenotipo da genotipo• *Prevedere le combinazioni alleliche risultanti da un incrocio costruendo il quadrato di Punnet• *Applicare il test cross per determinare il genotipo di un individuo a fenotipo dominante• *Mettere in relazione il rapporto fenotipico 9:3:3:1 con la terza legge di Mendel• *Collegare la meiosi alla legge dell'assortimento indipendente dei caratteri• Costruire un albero genealogico• *Spiegare la differenza tra una malattia genetica determinata da un allele recessivo e quella determinata da un allele dominante• *Distinguere gli alleli selvatici da quelli mutati• *Spiegare il fenomeno della poliallelia mettendolo in relazione all'esistenza di più fenotipi• *Differenziare la dominanza incompleta dalla codominanza• Spiegare come un singolo allele può influenzare più di un fenotipo• Spiegare come un gene può influenzare l'espressione fenotipica di un altro gene• *Spiegare come mai alcuni caratteri compaiono in una	<ul style="list-style-type: none">• *Essere in grado di costruire, leggere e interpretare grafici rappresentativi della trasmissione dei caratteri ereditari	
--	---	--	--	--



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>



		<p>popolazione con una enorme gradazione di fenotipi differenti</p> <ul style="list-style-type: none">• Definire un gruppo di associazione genica• *Spiegare perché alcuni alleli non seguono la legge dell'assortimento indipendente• Collegare il crossing-over con la frequenza di ricombinazione genica• Descrivere come si costruiscono le mappe genetiche• *Distinguere gli autosomi dai cromosomi sessuali• *Distinguere il genotipo emizigote dall'eterozigote e dall'omozigote• *Descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso		
3. IL LINGUAGGIO DELLA VITA	<ul style="list-style-type: none">• Le basi molecolari dell'ereditarietà• *Il «fattore di trasformazione» di Griffith• *L'esperimento di Avery• *Gli esperimenti di Hershey e Chase• *La composizione chimica del DNA• *Il modello a doppia elica di Watson e Crick• *La struttura del DNA• *Le due fasi della duplicazione del DNA• Il complesso di duplicazione• Le DNA polimerasi• Il filamento veloce e il filamento lento• I telomeri• I meccanismi di riparazione del DNA	<ul style="list-style-type: none">• *Ripercorrere le tappe che hanno portato gli scienziati a identificare nel DNA il materiale genetico• *Illustrare gli esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase• Illustrare i dati sperimentali forniti da Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, Erwin Chargaff che hanno contribuito alla decifrazione della struttura del DNA• *Descrivere il modello a doppia elica di Watson e Crick• *Identificare nel nucleotide l'unità fondamentale del DNA• Correlare la struttura del DNA con la sua funzione	<ul style="list-style-type: none">• Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina• *Acquisire la consapevolezza che tutte le informazioni per dare origine a nuove cellule sono contenute nel DNA	Ottobre-dicembre



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>



		<ul style="list-style-type: none">• *Spiegare perché la duplicazione del DNA si dice semiconservativa• *Descrivere i meccanismi di duplicazione del DNA• Spiegare come funzionano le DNA polimerasi• Descrivere le modalità di copiatura del filamento veloce e del filamento lento• Spiegare la funzione dei telomeri• Descrivere i possibili errori di duplicazione e le modalità di riparazione messe in atto dalla cellula		
4. IL GENOMA IN AZIONE	<ul style="list-style-type: none">• *Il «dogma centrale della biologia»• La struttura dell'RNA• *La trascrizione del DNA• *Il codice genetico• Il ruolo del tRNA e quello dei ribosomi• *Le tappe della traduzione: inizio, allungamento e terminazione• La formazione di una proteina funzionante• Mutazioni somatiche e mutazioni ereditarie• *Mutazioni puntiformi, cromosomiche e genomiche• Mutazioni silenti, mutazioni di senso, mutazioni non senso, mutazioni per scorrimento della finestra di lettura• I quattro tipi di mutazioni cromosomiche• Le malattie genetiche umane causate da mutazioni cromosomiche• Mutazioni spontanee e indotte• Mutazioni ed evoluzione	<ul style="list-style-type: none">• Illustrare le due ipotesi di Crick su come l'informazione genetica fluisce dal DNA alle proteine• Descrivere struttura e funzioni dell'RNA messaggero, transfert e ribosomiale• *Descrivere le tre tappe in cui può essere suddivisa la trascrizione• *Spiegare la relazione tra DNA e proteine• *Descrivere le caratteristiche del codice genetico• *Distinguere il codone dall'anticodone spiegandone i rispettivi ruoli• Descrivere struttura e funzioni dei ribosomi• *Illustrare le tre tappe della traduzione• Spiegare come si ottiene dal polipeptide una proteina funzionante	<ul style="list-style-type: none">• Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina• Acquisire la consapevolezza che le informazioni contenute nel DNA sono trasformate in proteine	Gennaio-febbraio



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>



		<ul style="list-style-type: none">• Distinguere le mutazioni somatiche da quelle ereditarie• *Distinguere le mutazioni puntiformi da quelle cromosomiche e da quelle genomiche• Spiegare perché una mutazione può essere silente• Distinguere le mutazioni di senso da quelle non senso• Spiegare gli esiti di una mutazione per scorrimento della finestra di lettura• Distinguere le mutazioni cromosomiche per delezione da quelle dovute a una duplicazione o a un'inversione oppure a una traslocazione• Illustrare le caratteristiche delle malattie genetiche umane dovute a mutazioni cromosomiche• Spiegare la differenza tra mutazione spontanea e mutazione indotta• Descrivere i fattori che possono determinare mutazioni spontanee• Elencare alcuni degli agenti mutageni più comuni• Spiegare i legami tra mutazioni ed evoluzione		
5. LA STRUTTURA DELL'ATOMO	<ul style="list-style-type: none">• Utilizzare λ e v per determinare la posizione di una radiazione nello spettro e stabilire la relazione tra E e v• Interpretare il concetto di quantizzazione dell'energia e le transizioni elettroniche nell'atomo secondo il modello di Bohr	<ul style="list-style-type: none">• Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica• Riconoscere che il modello atomico di Bohr ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica della radiazione emessa dagli atomi	<ul style="list-style-type: none">• *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti• *Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	Settembre-ottobre



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Illustrare la relazione di de Broglie e il principio di Heisenberg• *Utilizzare i numeri quantici per descrivere gli elettroni di un atomo• *Attribuire a ogni corretta terna di numeri quantici il corrispondente orbitale• *Scrivere la configurazione degli atomi polielettronici in base al principio di <i>Aufbau</i>, di Pauli e alla regola di Hund	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia• Comprendere il significato di onda stazionaria e l'importanza della funzione d'onda ψ• Essere consapevole dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno• *Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per la scrittura delle configurazioni elettroniche di tutti gli atomi		
6. LA TAVOLA PERIODICA	<ul style="list-style-type: none">• *Classificare un elemento sulla base delle sue principali proprietà• *Classificare un elemento in base alla posizione che occupa nella tavola periodica• *Classificare un elemento in base alla sua struttura elettronica• Descrivere come Mendeleev arrivò a ordinare gli elementi• Spiegare i criteri di classificazione in base all'ordinamento di Z crescente• *Mettere in relazione la struttura elettronica, la posizione degli elementi e le loro proprietà periodiche	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli• *Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica• *Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica• Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di predizione di elementi• Discutere lo sviluppo del concetto di periodicità• *Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi	<ul style="list-style-type: none">• Saper classificare• Saper effettuare connessioni logiche	Novembre
7. I LEGAMI CHIMICI	<ul style="list-style-type: none">• *Riconoscere il tipo di legame esistente tra gli atomi, data la formula di alcuni composti	<ul style="list-style-type: none">• *Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico)	<ul style="list-style-type: none">• Saper riconoscere e stabilire relazioni• *Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	Dicembre



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>



	<ul style="list-style-type: none">• *Scrivere la struttura di Lewis di semplici specie chimiche che si formano per combinazione dei primi 20 elementi• Individuare le cariche parziali in un legame covalente polare• Utilizzare la tavola periodica per prevedere la formazione di specie chimiche e la loro natura	<ul style="list-style-type: none">• Stabilire in base alla configurazione elettronica esterna il numero e il tipo di legami che un atomo può formare• *Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività• Descrivere la formazione di un legame in termini energetici• Prevedere, in base alla posizione nella tavola periodica, il tipo di legame che si può formare tra due atomi.	
8. DAI LEGAMI CHIMICI ALLA FORMA DELLE MOLECOLE	<ul style="list-style-type: none">• *Scrivere le formule limite di una determinata struttura chimica• *Spiegare la geometria assunta da una molecola nello spazio in base al numero di coppie solitarie e di legame dell'atomo centrale• Utilizzare il modello dell'ibridazione degli orbitali per prevedere la geometria di una molecola e viceversa• Utilizzare il diagramma dell'energia degli orbitali molecolari per spiegare le proprietà magnetiche dell'ossigeno• Individuare i casi limite in cui la teoria di Lewis non è in grado di spiegare dati sperimentali e propone adeguati correttivi• Attribuire il corretto significato alle diverse teorie di legame• Essere in grado di individuare punti di forza e punti di debolezza delle diverse teorie di legame	<ul style="list-style-type: none">• *Comprendere il concetto di risonanza• *Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole• Spiegare la teoria del legame di valenza e l'ibridazione degli orbitali atomici• Comprendere i diagrammi di energia degli orbitali molecolari• Utilizzare le diverse teorie sui legami chimici per spiegare le proprietà e le strutture delle molecole• Aver compreso il concetto di modello in ambito scientifico• Aver compreso l'evoluzione storica dei modelli riguardanti la formazione dei legami chimici	<ul style="list-style-type: none">• Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti• *Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici <p>Gennaio</p>



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>



9. CLASSIFICAZIONE E NOMENCLATURA DEI COMPOSTI	<ul style="list-style-type: none">• *Riconoscere la classe di appartenenza dati la formula o il nome di un composto• *Distinguere gli ossidi acidi, gli ossidi basici e gli ossidi con proprietà anfotere• *Distinguere gli idruri ionici e molecolari- Assegnare il nome IUPAC e tradizionale ai principali composti inorganici• *Utilizzare il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti• Scrivere la formula di un composto ionico ternario utilizzando le tabelle degli ioni più comuni	<ul style="list-style-type: none">• *Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari• Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico• Raggruppare gli idruri in base al loro comportamento chimico• *Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa• *Scrivere le formule di semplici composti• *Scrivere la formula di sali ternari	<ul style="list-style-type: none">• Saper classificare• Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	Gennaio-febbraio
10. LE REAZIONI	<ul style="list-style-type: none">• *Riconoscere i vari tipi di reazione• *Riconoscere le reazioni redox	<ul style="list-style-type: none">• *Completare e bilanciare i vari tipi di reazioni chimiche• *Bilanciare le reazioni redox	<ul style="list-style-type: none">• Saper riconoscere e stabilire relazioni• Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	Febbraio-marzo
11. LE SOLUZIONI	<ul style="list-style-type: none">• *Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni• *Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni• Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità• Interpretare un'equazione chimica in termini di quantità di sostanza• Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali	<ul style="list-style-type: none">• Determinare la quantità chimica in un campione di una sostanza.• *Utilizzare i diversi modi di esprimere la concentrazione di soluzioni (percentuale, molarità, molalità).	<ul style="list-style-type: none">• Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti• Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale• Saper effettuare connessioni logiche	Aprile-maggio
12. LA CROSTA TERRESTRE: MINERALI E ROCCE	<ul style="list-style-type: none">• *La composizione chimica e la struttura fisica dei minerali• *Classificazione dei minerali• *I processi litogenetici di formazione delle rocce	<ul style="list-style-type: none">• Classificare il tipo di minerale/roccia.• Riconoscere le caratteristiche dei minerali e delle rocce.	<ul style="list-style-type: none">• *Classificare• *Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni• *Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Gennaio-maggio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• *I prodotti dei processi litogenetici: rocce magmatiche.• *Il ciclo litogenetico	<ul style="list-style-type: none">• *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.		
13. I FENOMENI VULCANICI	<ul style="list-style-type: none">• *Il meccanismo che fa innescare i fenomeni vulcanici• *I segni dell'attività vulcanica: edifici vulcanici, tipi di eruzione, lave e altri prodotti emessi• *Effusioni tranquille ed esplosioni violente• *La distribuzione geografica dell'attività vulcanica• Il rischio vulcanico• Prodotti vulcanici come risorse per l'essere umano	<ul style="list-style-type: none">• *Saper classificare i vari tipi di attività vulcanica.• *Riconoscere il legame tra tipi di magma e tipi di attività vulcanica.• *Ipotizzare la successione di eventi che determina un'eruzione vulcanica.• Associare tipi di vulcanismo a fonti di materie prime o di energia.	<ul style="list-style-type: none">• *Classificare• *Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni• *Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Febbraio-marzo

CLASSI QUARTE

NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i> (**): per quanto concerne i moduli di anatomia il Dipartimento suggerisce la trattazione di due o tre tra i suddetti moduli, in base alle caratteristiche della classe).			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
14. INTRODUZIONE ALL'ANATOMIA E ALLA FISIOLOGIA	<ul style="list-style-type: none">•L'organizzazione dei tessuti• La funzione degli epiteli*• I principali tipi di tessuti epiteliali*• La funzione del tessuto muscolare*	<ul style="list-style-type: none">•Descrivere l'organizzazione strutturale dei tessuti*• Elencare i tipi di tessuti e le rispettive funzioni*• Distinguere gli epiteli di rivestimento da quelli ghiandolari e sensoriali	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata formata da sistemi autonomi ma strettamente correlati.	Ottobre-novembre



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Il tessuto muscolare liscio e striato*• Le funzioni del tessuto connettivo*• I connettivi propriamente detti• I connettivi specializzati• Il tessuto nervoso*• Le caratteristiche dei muscoli scheletrici• Le miofibrille• La contrazione muscolare• L'attivazione della contrazione muscolare• Le caratteristiche dei muscoli lisci• L'endoscheletro umano*• Le articolazioni• La capacità di rigenerazione dei tessuti• *Le cellule staminali• Le cellule tumorali• Le sostanze cancerogene• Le condizioni da mantenere costanti• I meccanismi dell'omeostasi• La regolazione della temperatura corporea	<ul style="list-style-type: none">• Distinguere le ghiandole esocrine da quelle endocrine*• Descrivere e distinguere i tre tipi di tessuto muscolare*• Classificare i tessuti connettivi in base alla loro funzione e alla composizione della matrice• Descrivere il tessuto nervoso distinguendo i neuroni dalle cellule gliali• Individuare le caratteristiche comuni a tutti i muscoli scheletrici specificando le peculiarità delle cellule muscolari• Identificare nel sarcomero l'unità funzionale del muscolo scheletrico specificando la struttura*• Spiegare il meccanismo molecolare della contrazione specificando la funzione di ATP e ioni calcio• Spiegare come la giunzione neuromuscolare attiva la contrazione• Descrivere la muscolatura liscia sottolineando le differenze con la muscolatura striata*• Descrivere l'organizzazione dello scheletro umano distinguendo tra scheletro assile e appendicolare*• Distinguere l'osso compatto dall'osso spugnoso*• Descrivere le diverse parti delle articolazioni distinguendo i tendini dai legamenti e i muscoli flessori da quelli estensori• Elencare i vari tipi di articolazioni presenti nello scheletro umano		
--	--	---	--	--



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>



		<ul style="list-style-type: none">• Distinguere i tessuti in base alla loro capacità rigenerativa• Classificare le cellule staminali in base alle loro caratteristiche*• Distinguere le staminali embrionali da quelle adulte• Illustrare le caratteristiche delle cellule tumorali*• Distinguere i tumori benigni da quelli maligni• Spiegare che cosa s'intende per metastasi• Spiegare come agiscono le sostanze cancerogene• Elencare le variabili da mantenere costanti nel nostro organismo• Illustrare come lavora il sistema di controllo delle variabili• Distinguere i sistemi a feedback negativo da quelli a feedback positivo*• Descrivere la regolazione a feedback negativo della temperatura corporea		
15. L'APPARATO CARDIOVASCOLARE E IL SANGUE	<ul style="list-style-type: none">• Un sistema chiuso con una doppia circolazione• L'anatomia dell'apparato cardiovascolare• I movimenti del sangue• L'anatomia del cuore• Il ciclo cardiaco• Il battito cardiaco• Struttura e funzione delle arterie*• I capillari*	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere la circolazione doppia e completa*• Descrivere la struttura del cuore*• Distinguere le arterie dalle vene*• Spiegare il percorso del sangue nel corpo umano partendo dal lato destro del cuore*• Descrivere i tre strati che formano la parete del cuore*• Descrivere gli eventi del ciclo cardiaco distinguendo la sistole dalla diastole*	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere il ruolo fondamentale svolto dal cuore nel sistema cardiovascolare e l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che lo azionano e lo regolano*	Gennaio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Struttura e funzione delle vene*• Gli scambi nei capillari• La funzione delle arteriole• Il controllo del flusso sanguigno• Gli elementi figurati e il plasma*• Gli eritrociti• I leucociti• Le piastrine	<ul style="list-style-type: none">• Indicare la funzione delle valvole cardiache e i problemi derivanti da loro malfunzionamento*• Spiegare come insorge e si propaga il battito cardiaco• Descrivere la struttura delle arterie e delle vene in relazione alle loro rispettive funzioni• Descrivere la rete capillare correlandola con gli scambi effettuati tra il sangue in essa contenuto e le cellule• Evidenziare i meccanismi che consentono al sangue di ritornare al cuore• Indicare le sostanze che attraversano liberamente la parete dei capillari• Spiegare come è mantenuto costante il volume del sangue nei capillari• Spiegare come il sistema endocrino e quello nervoso controllano il flusso sanguigno• Elencare gli elementi figurati e le loro rispettive funzioni• Descrivere la composizione del plasma e le sue funzioni• Descrivere gli eritrociti e il trasporto dei gas respiratori• Distinguere i diversi tipi di leucociti e le rispettive funzioni		
--	--	--	--	--



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>



		<ul style="list-style-type: none">• Spiegare il processo di coagulazione del sangue• Descrivere l'emopoiesi		
16. L'APPARATO RESPIRATORIO E GLI SCAMBI GASSOSI	<ul style="list-style-type: none">• I due processi della respirazione polmonare*• L'anatomia dell'apparato respiratorio umano*• Le relazioni tra polmoni e cavità toracica• Inspirazione ed espirazione• Le secrezioni del tratto respiratorio• Il controllo della ventilazione• Scambi gassosi per diffusione*• Lo scambio polmonare dei gas• Lo scambio sistemico dei gas• Il trasporto dell'ossigeno*• Il trasporto del diossido di carbonio*• La mioglobina	<ul style="list-style-type: none">• Distinguere l'inspirazione dall'espirazione*• Spiegare gli scambi gassosi a livello polmonare e dei tessuti*• Descrivere i diversi tratti dell'apparato respiratorio• Spiegare le relazioni anatomiche e funzionali tra la cavità toracica, la cavità pleurica e i polmoni• Descrivere l'inspirazione come un processo attivo e l'espirazione come un processo passivo*• Spiegare come varia la pressione nella ventilazione polmonare• Descrivere il ruolo svolto dal muco e dal surfactante• Spiegare come il sistema nervoso centrale controlla il normale alternarsi di inspirazioni ed espirazioni• Evidenziare la stretta relazione tra sistema nervoso, recettori, apparato cardiovascolare e respiratorio per garantire un adeguato apporto di ossigeno ai tessuti• Descrivere come i gas respiratori passano dall'aria al sangue e viceversa• Descrivere gli scambi gassosi a livello	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere le relazioni tra le strutture e le funzioni delle diverse parti dell'apparato respiratorio*• Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare comprendendo la stretta interdipendenza di questi due apparati*	Febbraio/marzo



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>



		<p>dei tessuti</p> <ul style="list-style-type: none">• Spiegare come viene trasportato l'ossigeno nel sangue• Spiegare come viene trasportato il diossido di carbonio nel sangue• Illustrare il ruolo della mioglobina nei Muscoli		
17. L'APPARATO DIGERENTE E L'ALIMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none">• Le fasi della trasformazione del cibo• Lo scopo della digestione• I nutrienti essenziali• I macronutrienti e i micronutrienti• Le vitamine• L'organizzazione dell'apparato digerente• L'anatomia dell'apparato digerente*• La digestione in bocca*• La digestione nello stomaco*• Il passaggio del chimo nell'intestino tenue• La digestione nell'intestino tenue*• Struttura e funzione digestiva del fegato• Le altre funzioni del fegato*• Il pancreas ghiandola esocrina ed endocrina• L'assorbimento all'interno dell'intestino tenue*• Struttura e funzioni dell'intestino crasso*• Il controllo della digestione da parte del sistema nervoso e di ormoni*	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere le diverse fasi della trasformazione del cibo*• Spiegare a che cosa serve la digestione*• Individuare tra le sostanze presenti nel cibo quelle indispensabili per il corpo umano*• Distinguere il ruolo svolto da minerali e vitamine da quello di carboidrati, proteine e lipidi• Descrivere la struttura della parete del canale alimentare e i diversi tratti dell'apparato digerente*• Descrivere le fasi della digestione che si svolgono in bocca• Descrivere la struttura dello stomaco elencando i secreti prodotti dalle fossette gastriche• Spiegare le funzioni dell'acido cloridrico, della pepsina e del muco• Descrivere il passaggio del chimo dallo stomaco all'intestino tenue• Illustrare i processi digestivi che si svolgono nell'intestino tenue	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere che il processo digestivo ha la funzione di elaborare gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule• Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni	Aprile/maggio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Il controllo della glicemia	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere la struttura del fegato e le funzioni della bile*• Spiegare le funzioni del fegato collegate al metabolismo• Distinguere le LDL dalle HDL e dalle VLDL evidenziando il loro ruolo nella regolazione del colesterolo e dei trigliceridi nel sangue• Descrivere il pancreas e la funzione delle sostanze che produce*• Distinguere tra le diverse modalità di assorbimento delle sostanze nutritive *• Descrivere la struttura dell'intestino crasso e le funzioni della flora batterica intestinale• Spiegare le conseguenze di un anomalo riassorbimento di acqua• Spiegare come il sistema nervoso intrinseco coordina le attività del tratto digestivo• Spiegare come agiscono secretina, colecistochinina e gastrina• Spiegare come la parte endocrina del pancreas regola la glicemia		
18. L'APPARATO URINARIO E L'EQUILIBRIO IDROSALINO	<ul style="list-style-type: none">• Gli organi che formano l'apparato urinario• Le funzioni dei reni*• L'equilibrio idrico e salino*• L'eliminazione delle sostanze azotate• La struttura del rene*• Il glomerulo e la capsula di Bowman	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere la struttura dell'apparato urinario*• Elencare i processi che portano alla formazione dell'urina• Spiegare perché il controllo dell'equilibrio idrico è legato al controllo della concentrazione salina• Individuare nell'urea il catabolita azotato eliminato dai reni umani	<ul style="list-style-type: none">• Saper mettere in relazione i diversi tratti del nefrone con le rispettive funzioni• Comprendere la complessità e l'importanza per la salute dei meccanismi messi in atto dai reni per	Aprile /maggio (in alternativa)



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Il tubulo renale• I capillari peritubulari• Le tre tappe della formazione dell'urina• La regolazione della concentrazione dei liquidi corporei• La moltiplicazione controcorrente• Lo scambio controcorrente• Il mantenimento dell'equilibrio acido-base nel sangue• I fattori che influenzano la filtrazione glomerulare• Gli effetti di angiotensina e aldosterone• L'ormone antidiuretico	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere la struttura del rene• Mettere in relazione le diverse parti del nefrone con le rispettive funzioni*• Descrivere i processi che dal filtrato glomerulare portano alla formazione dell'urina*• Spiegare cosa si intende per osmolarità e come viene regolata• Spiegare il meccanismo della moltiplicazione controcorrente• Elencare i vantaggi della moltiplicazione controcorrente• Mettere in relazione lo scambio controcorrente con il gradiente osmotico verticale• Spiegare in che modo i reni controllano il pH del sangue• Elencare i fattori che influenzano la velocità di filtrazione glomerulare• Spiegare come agiscono gli ormoni angiotensina e aldosterone• Spiegare come l'ADH regola la pressione sanguigna e l'osmolarità del sangue	mantenere l'equilibrio idrosalino e per eliminare i rifiuti metabolici azotati	
19. IL SISTEMA LINFATICO E L'IMMUNITÀ	<ul style="list-style-type: none">• L'immunità innata e l'immunità adattativa*• I vasi linfatici e i linfonodi*• Gli organi linfatici primari e secondari*• Le barriere superficiali• Le difese aspecifiche cellulari e chimiche*• L'infiammazione• Il processo di riconoscimento degli antigeni	<ul style="list-style-type: none">• Distinguere l'immunità innata da quella adattativa• Descrivere il sistema linfatico distinguendo i vasi linfatici dai linfonodi• Differenziare gli organi linfatici in primari e secondari• Descrivere i sistemi di difesa costituiti dalla cute, dalle membrane e dai loro secreti*	<ul style="list-style-type: none">• Acquisire le informazioni essenziali per comprendere l'importanza della tutela della propria salute, nonché la complessità dei meccanismi messi in atto dal nostro corpo per combattere le malattie*• Comprendere l'importanza per il corpo umano di mettere in atto meccanismi in grado di	Aprile /maggio (in alternativa)



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>



	<ul style="list-style-type: none">• I recettori antigenici*• La selezione clonale*• I linfociti T e i linfociti B*• La risposta immunitaria primaria*• Gli anticorpi*• I linfociti T helper e citotossici• Le proteine MHC di classe I e di classe II• Il ruolo delle proteine MHC II e dei linfociti T helper nella risposta umorale*• Il ruolo delle proteine MHC I e dei linfociti T citotossici nella risposta cellulare*• La tolleranza nei confronti del self• La risposta immunitaria secondaria*• L'immunità acquisita• I vaccini*• Le vaccinazioni*• L'immunità passiva*• Le allergie• Immunodeficienze e malattie autoimmuni	<ul style="list-style-type: none">• Elencare le difese aspecifiche di natura chimica e cellulare• Descrivere il processo infiammatorio evidenziando il ruolo della febbre e dell'istamina• Distinguere il self dal non-self*• Spiegare come l'organismo riconosce gli antigeni• Mettere in relazione la varietà dei determinanti antigenici con la variabilità genetica• Spiegare come si formano i linfociti per selezione clonale distinguendo le cellule effettrici dalle cellule della memoria• Distinguere l'immunità umorale dall'immunità cellulare• Spiegare la sequenza di passaggi che dà luogo alla risposta primaria• Descrivere la struttura degli anticorpi• Spiegare come gli anticorpi neutralizzano gli antigeni• Distinguere i linfociti T helper dai citotossici• Distinguere le proteine MHC di classe I da quelle di classe II• Individuare nelle proteine MHC le strutture in grado di presentare gli antigeni• Spiegare come i linfociti T helper intervengono nell'attuazione dell'immunità umorale• Spiegare come i linfociti T citotossici riconoscono e contribuiscono ad	operare una precisa distinzione tra self e non self	
--	--	--	---	--



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>



		<p>eliminare le cellule infettate da virus e le cellule tumorali</p> <ul style="list-style-type: none">• Spiegare i rapporti tra proteine MHC e trapianti di organi• Spiegare come si acquisisce la memoria immunologica• Spiegare perché la risposta secondaria è più rapida di quella primaria*• Distinguere tra immunità attiva e passiva• Descrivere i diversi tipi di vaccini• Spiegare come agiscono i vaccini• Distinguere tra vaccinazioni obbligatorie e raccomandate• Definire gli allergeni• Distinguere tra ipersensibilità immediata e ritardata• Descrivere le immunodeficienze primarie distinguendole dalle malattie autoimmuni• Elencare le più comuni malattie autoimmuni		
20. LA TERMOCHIMICA	<ul style="list-style-type: none">• Sistema e ambiente. Sistemi aperti, chiusi e isolati• I sistemi e lo scambio di energia con l'ambiente*• L'energia potenziale e l'energia cinetica durante una trasformazione: energia chimica e energia termica• Reazioni esotermiche ed endotermiche*• Le reazioni di combustione• Il calore di reazione*	<ul style="list-style-type: none">• Spiegare come varia l'energia chimica di un sistema durante una trasformazione endo/esotermica*• Mettere in relazione il segno della variazione dell'entalpia con la quantità di calore scambiato con l'ambiente*• Mettere in relazione la spontaneità di una reazione con la variazione di entalpia e di entropia*	<ul style="list-style-type: none">• Saper riconoscere e stabilire relazioni• Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti• Risoluzione di problemi di chimica	Settembre/ottobre



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>



	<ul style="list-style-type: none">• I principi della termodinamica*• L'entalpia di reazione*• Trasformazioni spontanee e dispersione dell'energia• Le variazioni di entropia nelle trasformazioni della materia• L'energia libera di Gibbs, reazioni possibili e impossibili	<ul style="list-style-type: none">• Prevedere la spontaneità di una reazione, attraverso la variazione di energia libera del sistema*• Valutare la variazione di entropia del sistema e dell'ambiente nel caso di alcune trasformazioni comuni.• Prevedere se una reazione chimica può avvenire valutando le variazioni di entropia del sistema e dell'ambiente.• Spiegare come la sola conoscenza dell'energia libera consente di prevedere se una reazione può avvenire.• Calcolare la variazione di energia libera di una data reazione chimica. *		
21. VELOCITÀ ED EQUILIBRI NELLE REAZIONI CHIMICHE	<ul style="list-style-type: none">• La velocità delle reazioni chimiche e gli urti tra le particelle*• Catalizzatori per le reazioni chimiche• L'equilibrio chimico*• La costante di equilibrio*• Come spostare l'equilibrio*• Gli equilibri gassosi*• Gli equilibri di solubilità*	<ul style="list-style-type: none">• Spiegare l'azione dei catalizzatori e degli altri fattori sulla velocità di reazione. *• Spiegare che cosa è lo stato di equilibrio e in quali condizioni viene raggiunto.*• Correlare il valore di K_{eq} con lo stato di equilibrio raggiunto da una reazione. *• Calcolare il valore della costante di equilibrio da valori di concentrazione. *• Prevedere lo spostamento dell'equilibrio al variare della concentrazione. *• Saper eseguire calcoli stechiometrici sulle reazioni all'equilibrio.	<ul style="list-style-type: none">• Uso appropriato della terminologia scientifica• Utilizzare i dati, riconoscere l'andamento o le linee di tendenza di fenomeni chimici• Risoluzione di problemi di chimica	Novembre/febbraio
22. ACIDI E BASI	<ul style="list-style-type: none">• Acidi e basi in soluzione acquosa*	<ul style="list-style-type: none">• Definire acidi e basi secondo le teorie di Arrhenius e di Bronsted e Lowry. *	<ul style="list-style-type: none">• Uso appropriato della terminologia scientifica	Marzo/maggio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Reazioni con trasferimento di protoni• L'equilibrio di autoionizzazione dell'acqua: la scala del pH*• La forza degli acidi e delle basi*• Equilibri acido-base: idrolisi e sistemi tampone*	<ul style="list-style-type: none">• Calcolare il volume di soluzione necessario per neutralizzare una data soluzione.• Spiegare l'equilibrio di autoionizzazione dell'acqua.• Stabilire se una soluzione è neutra, acida o basica in base a valori di pH. *• Valutare la forza di un acido o di una base conoscendo i valori di Ka e di Kb. *• Calcolare il pH di soluzioni di acidi e di basi, forti e deboli, a partire da dati di concentrazione. *• Calcolare il pH di soluzioni di sali che danno idrolisi, distinguendo tra idrolisi acida e idrolisi basica. *• Spiegare che cosa è un sistema tampone e saperne calcolare il pH.	<ul style="list-style-type: none">• Utilizzare i dati, riconoscere l'andamento o le linee di tendenza di fenomeni chimici• Risoluzione di problemi di chimica	
23. LA CROSTA TERRESTRE: MINERALI E ROCCE	<ul style="list-style-type: none">• I processi litogenetici di formazione delle rocce• I prodotti dei processi litogenetici: rocce sedimentarie e metamorfiche. *• Il ciclo litogenetico*	<ul style="list-style-type: none">• Classificare il tipo di roccia. *• Riconoscere le caratteristiche dei minerali e delle rocce.• 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.	<ul style="list-style-type: none">• *Classificare• *Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni• Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Novembre/dicembre
24. I FENOMENI SISMICI	<ul style="list-style-type: none">• La teoria del rimbalzo elastico e la natura dei terremoti*• Differenti tipi di onde sismiche*	<ul style="list-style-type: none">• Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico.• Saper leggere un sismogramma.• Localizzare l'epicentro di un terremoto. *	<ul style="list-style-type: none">• Formulare ipotesi in base ai dati forniti• Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	Gennaio/febbraio



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>



	<ul style="list-style-type: none">• La lettura dei sismogrammi*• La valutazione della «forza» di un terremoto*• Gli effetti di un terremoto*• L'indagine al centro della Terra• La distribuzione geografica dei terremoti*• Il rischio sismico*	<ul style="list-style-type: none">• Collegare la propagazione delle onde sismiche alle proprietà della struttura interna della Terra. *• Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia.• Conoscere la prevenzione del rischio sismico	<ul style="list-style-type: none">• Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale*	
25. L'INTERNO DELLA TERRA	<ul style="list-style-type: none">• Struttura interna e natura del pianeta*• Temperatura interna e campo magnetico*• Differenza tra crosta continentale e crosta oceanica	<ul style="list-style-type: none">• Saper collegare il comportamento delle onde sismiche alla natura del materiale attraversato. *• Sapere attribuire la esatta origine al flusso termico dell'interno della Terra. *• Spiegare l'origine del campo magnetico terrestre e le sue caratteristiche.• Confrontare i due tipi di crosta in termini di composizione mineralogica, spessore, età e distribuzione. *	<ul style="list-style-type: none">• Saper effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Marzo/maggio

CLASSI QUINTE

CLASSI QUINTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i> (**): per quanto concerne i moduli di anatomia il Dipartimento suggerisce la trattazione di due o tre tra i suddetti moduli, in base alle caratteristiche della classe).			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. LA CHIMICA ORGANICA	<ul style="list-style-type: none">• Caratteristiche generali del carbonio.*• Il carbonio nei composti organici* Idrocarburi saturi• Struttura ed ibridazione del carbonio in alcani e cicloalcani*	<ul style="list-style-type: none">· Precisare le proprietà dell'atomo di carbonio· Specificare i diversi modi in cui si possono rappresentare le formule· Esaminare i vari tipi di isomeria· *Attribuire il nome IUPAC	Saper riconoscere e stabilire relazioni *Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	Da settembre a novembre.



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Rappresentazione mediante formule molecolari,* di struttura,* razionali* e condensate.• Nomenclatura IUPAC. *• Isomeri di struttura *.• Isomeri conformazionali negli alcani e nei cicloalcani• Isomeria ottica: definizione di molecola chirale. *• Attività ottica.• Enantiomeri e Diastereoisomeri (esclusa la nomenclatura). *• Farmaci chirali: il caso della talidomide.• Caratteristiche fisiche degli alcani. *• Reazione di combustione e di alogenazione *• Idrocarburi insaturi: alcheni e alchini.• Struttura ed ibridazione del carbonio. *• Rappresentazione mediante formule molecolari, * di struttura, * razionali* e condensate.• Nomenclatura IUPAC. *• Isomeri di struttura. *• Isomeri geometrici degli alcheni.*• Nomenclatura cis e trans* e E/Z.• Metodi di preparazione degli alcheni: deidrogenazione degli alogenuri alchilici e disidratazione degli alcoli *• Caratteristiche fisiche degli alcheni. *• Reazioni di addizione al doppio legame di: idrogeno, acidi alogenidrici, alogeni, acqua. *• La regola di Markovnicov *• Metodi di preparazione degli alchini: deidrogenazione dei diagenuri alchilici vicinali.*• Proprietà fisiche degli alchini.*• Reazione di addizione al triplo legame di idrogeno, acidi alogenidrici e alogeni*	<ul style="list-style-type: none">• Scrivere la formula razionale di un composto• Giustificare le proprietà chimiche e fisiche dei composti• Analizzare la reazione di addizione• Analizzare le reazioni di sostituzione		
--	--	---	--	--



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>



	<p>Idrocarburi aromatici: il benzene</p> <ul style="list-style-type: none">• Struttura ed ibridazione del carbonio nel benzene. *• La risonanza. Il significato di aromaticità.• Proprietà fisiche del benzene*• La reazione di sostituzione aromatica con alogenuri alchilici e acidi alogenidrici* <p>I gruppi funzionali:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alogeno derivati alchilici e arilici: Nomenclatura Iupac*• Proprietà chimico fisiche*• Reazione di sostituzione con formazione di alcoli.*• Reazione di eliminazione con formazione di un alchene.* <p>Alcoli e Fenoli: Nomenclatura Iupac*</p> <ul style="list-style-type: none">• Classificazione in alcoli, primari, secondari e terziari• proprietà chimico fisiche*• Reazione di sostituzione con formazione di alogeno derivati.*• Reazione di eliminazione di acqua con formazione di un alchene.*• Ossidazione degli alcoli primari ad aldeidi e degli alcoli secondari a chetoni.* <p>Il gruppo carbonilico: le aldeidi e i chetoni</p> <ul style="list-style-type: none">• Nomenclatura Iupac*• Reazioni di sintesi a partire dagli alcoli• Proprietà fisiche*• Reazione di ossidazione delle aldeidi ad acidi carbossilici*• Reazioni di riduzione ad alcoli* <p>Acidi Carbossilici e derivati:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proprietà chimico fisiche del gruppo carbossilico*• Metodi di preparazione a partire dalle aldeidi.*• Gli esteri: proprietà fisiche.			
--	--	--	--	--



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Reazione di esterificazione e di idrolisi.* Le ammine• Ammine alifatiche e aromatiche*• Classificazione in ammine primarie, secondarie e terziarie.• I Sali d'ammonio quaternario.• Nomenclatura secondo il sistema proposto dalla società Chimica Americana.*• Metodi di preparazione a partire dall'ammoniaca.*• Proprietà chimico fisiche.*			
2. BIOCHIMICA	<p>I polimeri :</p> <ul style="list-style-type: none">• definizione di polimero*, monomero*, polimeri di addizione e di condensazione.• Reazioni di condensazione e di idrolisi dei polimeri*. <p>I carboidrati:</p> <ul style="list-style-type: none">• Monosaccaridi aldosi e chetosi.*• Classificazione in triosi, tetrosi, pentosi, esosi*• Gli Epimeri.• Il legame glicosidico nei disaccaridi e nei polisaccaridi*• Polisaccaridi di riserva e di struttura: Amido, Glicogeno, Cellulosa* <p>I lipidi:</p> <ul style="list-style-type: none">• caratteristiche generali *• Acidi grassi saturi e insaturi e loro proprietà chimico-fisiche *• Trigliceridi * Oli e grassi*• Fosfolipidi *• Reazioni di idrogenazione e saponificazione• Lipidi non saponificabili: gli steroidi <p>Le proteine:</p> <ul style="list-style-type: none">• definizione e funzioni *• Amminoacidi: struttura e proprietà chimiche*	<p>*Sapere porre in relazione la varietà dei monosaccaridi con la loro diversità molecolare</p> <p>· Sapere utilizzare la rappresentazione di molecole di disaccaridi e polisaccaridi per spiegarne le proprietà</p> <p>· *Descrivere le proprietà alimentari dei carboidrati</p> <p>· *Riconoscere la varietà dei lipidi</p> <p>· *Descrivere le proprietà alimentari dei lipidi</p> <p>· Conoscere unità e varietà degli amminoacidi</p> <p>· *Conoscere i diversi livelli strutturali delle proteine</p> <p>· *Conoscere le principali caratteristiche biologiche degli amminoacidi e delle proteine</p> <p>· *Elencare le principali funzioni biologiche delle proteine e collegarle alle strutture</p> <p>· Conoscere i caratteri distintivi degli enzimi</p> <p>· *Conoscere le caratteristiche dei nucleotidi e degli acidi nucleici</p> <p>· *Descrivere la duplicazione del DNA e la sintesi proteica</p>	<p>· *Essere in grado di individuare nei composti organici le molecole che costituiscono gli esseri viventi</p> <p>· *Comprendere le funzioni che svolgono le biomolecole negli esseri viventi in relazione alla loro struttura.</p>	Novembre-dicembre.



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>



	<ul style="list-style-type: none">• Ponte disolfuro, zwitterione e punto isoelettrico.• Amminoacidi essenziali*• Legame peptidico*• Proteine globulari e fibrose• Struttura primaria, secondaria (α-elica e foglietto β), terziaria, quaternaria delle proteine*• La denaturazione• Gruppi prostetici• Enzimi e catalisi*• Classi enzimatiche• Modello chiave-serratura• Modello adattamento indotto• Regolazione enzimatica• Inibizione competitiva e non competitivaGli acidi nucleici:• struttura chimica di DNA e RNA. *• Basi puriniche e basi pirimidiniche. *• La doppia elica del DNA: appaiamento delle basi*• Filamenti antiparalleli e complementari.*• Duplicazione semiconservativa			
3. CICLI ENERGETICI	<p>Principi della termodinamica*, reazioni esoergoniche ed endoergoniche*, reazioni anaboliche e cataboliche.</p> <p>Enzimologia: caratteristiche chimiche e morfologiche generali degli enzimi.</p> <p>Enzimi come proteine*, sito attivo*, sito allosterico, gruppi prostetici.</p> <p>Cinetica di una reazione enzimatica (le tre fasi dell'equilibrio enzima-substrato).</p> <p>Meccanismi di regolazione e inibizione enzimatica. [Classi enzimatiche.]</p>	<p>Distinguere l'energia potenziale dall'energia cinetica</p> <p>Confrontare le caratteristiche di un sistema aperto e quelle di uno chiuso</p> <p>*Enunciare i diversi principi della termodinamica</p> <p>Distinguere una reazione esoergonica da una endoergonica</p> <p>*Mettere in relazione il metabolismo con l'anabolismo e il catabolismo</p> <p>*Spiegare il ruolo svolto dall'ATP nel metabolismo</p>	<p>*Individuare la cellula come un sistema aperto che scambia continuamente materia ed energia con l'ambiente</p> <p>Comprendere che i viventi seguono le stesse leggi fisiche e chimiche che regolano il mondo inanimato</p> <p>Essere consapevoli che la capacità di prelevare energia dall'ambiente e</p>	Gennaio-febbraio.



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>



	<p>Respirazione cellulare: significato biologico e reazione generale*.</p> <p>Le fasi della respirazione cellulare e la loro ubicazione: glicolisi*, ciclo di Krebs* e catena di trasporto elettronico*.</p> <p>Reazione generale della glicolisi.</p> <p>Significato biologico delle fermentazioni; fermentazione omolattica* e fermentazione alcolica*.</p> <p>[cenni al ciclo di Cori e alla gluconeogenesi]</p> <p>Caratteristiche generali delle dieci reazioni della glicolisi, investimento e produzione energetica*, enzimi e meccanismi.</p> <p>Decarbossilazione ossidativa del piruvato*.</p> <p>Ciclo di Krebs (caratteristiche generali delle reazioni)*.</p> <p>Bilancio totale del carbonio nella respirazione cellulare.*</p> <p>Destino dei coenzimi ridotti: fosforilazione ossidativa.*</p> <p>Catena di trasporto elettronico*: [chinoni e citocromi (<i>cenni sulle rispettive funzioni</i>).]</p> <p>Il concetto di gradiente chemiosmotico* e meccanismo dell'H+ATPasi.</p> <p>Bilancio energetico complessivo della respirazione cellulare in molATP/molglucosio*.</p> <p>[Shuttle ossalacetato-malato.]</p> <p>Regolazione enzimatica della respirazione cellulare (<i>con particolare attenzione al ruolo della PFK</i>).</p> <p>Fotosintesi: le due fasi della fotosintesi*.</p> <p>Fase luminosa: catena di trasporto cloroplastica, il ruolo del NADPH, i fotosistemi.</p> <p>[I pigmenti e i loro spettri di assorbimento.]</p> <p>Fase luminosa: il flusso degli elettroni dall'acqua al NADPH*.</p>	<p>*Mettere in relazione l'acquisto o la perdita di un gruppo fosfato dell'ATP con il trasferimento di energia</p> <p>*Spiegare la funzione dei catalizzatori nelle reazioni chimiche</p> <p>Descrivere gli enzimi e la loro relazione con i substrati</p> <p>Distinguere i coenzimi dai cofattori e dai gruppi prostetici</p> <p>Spiegare come e perché può essere alterata la funzionalità di un enzima</p> <p>Elencare i principi comuni che seguono tutte le vie metaboliche</p> <p>*Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno</p> <p>Distinguere il metabolismo aerobico da quello anaerobico</p> <p>*Associare il trasferimento di elettroni in una reazione di ossido-riduzione al trasferimento di energia</p> <p>*Spiegare che ruolo svolgono i trasportatori di elettroni nel metabolismo del glucosio</p> <p>Riassumere le reazioni della glicolisi</p> <p>*Distinguere la fase preparatoria da quella di recupero energetico</p> <p>*Spiegare il processo di fosforilazione a livello di substrato che porta alla formazione di ATP durante la glicolisi</p> <p>Spiegare la funzione delle diverse fermentazioni</p> <p>*Distinguere la fermentazione lattica da quella alcolica specificando i tipi di organismi nei quali si verificano questi processi</p> <p>*Riassumere la resa energetica della glicolisi e della fermentazione</p>	<p>trasformarla secondo i propri scopi è una proprietà peculiare dei viventi</p>	
--	---	---	--	--



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>



	<p>Ciclo di Calvin (caratteristiche generali delle reazioni)*. Destino della gliceraldeide-3-fosfato.</p>	<ul style="list-style-type: none">*Spiegare come si forma l'acetil-CoA*Individuare nei mitocondri la sede del ciclo di Krebs*Analizzare le tappe fondamentali del ciclo di Krebs evidenziando quelle esoergoniche*Mettere in evidenza che al termine del ciclo di Krebs l'ossidazione del glucosio è completa*Descrivere i componenti della catena di trasporto degli elettroni e il luogo in cui si trovano*Spiegare il ruolo fondamentale dell'ossigeno al termine del trasporto di elettroni*Correlare il processo chemiosmotico con la produzione di ATP*Calcolare il guadagno energetico complessivo che si ottiene al termine della demolizione completa di una mole di glucosioEvidenziare il ruolo centrale della glicolisi e del ciclo di Krebs nella rete delle vie metabolicheMettere in relazione le vie cataboliche con quelle anabolicheDescrivere l'omeostasi metabolica*Scrivere la reazione generale della fotosintesiDistinguere le reazioni dipendenti dall'energia luminosa da quelle indipendentiMettere in relazione le diverse tappe della fotosintesi con la struttura dei cloroplastiSpiegare le interazioni tra luce e molecoleSpiegare la funzione dei pigmenti e la relazione tra spettro d'assorbimento e spettro d'azione		
--	---	--	--	--



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>



		<p>Spiegare la funzione dei due fotosistemi</p> <p>*Spiegare la provenienza e il percorso che compiono gli elettroni per giungere all'accettore finale</p> <p>Spiegare come viene prodotto l'ATP nei cloroplasti evidenziando le analogie con la produzione di ATP nei mitocondri</p> <p>*Analizzare le tappe fondamentali del ciclo di Calvin evidenziando quelle endoergoniche</p> <p>Spiegare come viene utilizzata dalla pianta la gliceraldeide 3-fosfato</p>		
4. REGOLAZIONE GENICA IN VIRUS E BATTERI	<p>Struttura dei virus, la replicazione dei batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno*, i virus a RNA*.</p> <p>Trasmissione orizzontale del genoma batterico: trasformazione*, coniugazione*, trasduzione*.</p> <p>Plasmidi*.</p> <p>Trasposoni.</p> <p>Operone lac, operone trp.</p>	<p>Descrivere la struttura dei virus.</p> <p>Distinguere il ciclo litico dal ciclo lisogeno.</p> <p>Distinguere i batteriofagi dai virus animali.</p> <p>*Illustrare i cicli riproduttivi dei virus a RNA.</p> <p>*Illustrare le modalità di ricombinazione genica per trasduzione e trasformazione nei batteri.</p> <p>Distinguere la trasduzione generalizzata da quella specializzata.</p> <p>*Spiegare il ruolo svolto dalla coniugazione nella ricombinazione batterica.</p> <p>Descrivere i plasmidi distinguendone i diversi tipi.</p> <p>Spiegare il ruolo svolto dai plasmidi nella diffusione della resistenza agli antibiotici.</p> <p>*Descrivere le caratteristiche dei trasposoni e la loro funzione.</p> <p>*Descrivere le sequenze di DNA che formano un operone.</p> <p>*Descrivere le funzioni di promotore, operatore e gene regolatore.</p> <p>*Spiegare il funzionamento dell'operone lac e dell'operone trp.</p>	<p>*Saper cogliere l'importanza della ricerca scientifica per acquisire sempre nuove informazioni sugli agenti infettivi, sulle malattie e sulla loro evoluzione.</p> <p>*Disporre di una base di interpretazione della genetica di virus e batteri in modo da saper cogliere l'importanza delle applicazioni di questa disciplina in campo medico e terapeutico.</p> <p>Acquisire le basi per comprendere l'importanza della regolazione genica nei batteri.</p>	Febbraio.



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>



		Spiegare le differenze tra un sistema inducibile e uno reprimibile.		
5. BIOTECNOLOGIE	Enzimi di restrizione*, frammenti di restrizione ed elettroforesi su gel*, impronte genetiche, DNA ricombinante* e vettori (cenni). concetto di organismo geneticamente modificato (OGM)* OGM, casi studio: il Golden Rice ed il mais Bt Genoteche e cDNA. Applicazioni delle biotecnologie*. [Bioinformatica.] la reazione a catena della polimerasi (PCR)* e le principali applicazioni le principali tecniche di sequenziamento genomico Le frontiere dell'editing genomico: CRISPR Cas9	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere l'azione degli enzimi di restrizione.• Descrivere la tecnica utilizzata per separare i frammenti di restrizione.• Spiegare come si ottiene un'impronta genetica.• *Spiegare che cosa s'intende per DNA ricombinante.• *Definire la clonazione genica.• Spiegare come si ottiene una cellula transgenica.• Illustrare le caratteristiche che deve avere un vettore per essere efficace.• Spiegare che cosa s'intende per genoteca e a che cosa serve.• Illustrare come si costruisce una biblioteca di cDNA.• Descrivere le tecniche utilizzate per produrre DNA sintetico.• Descrivere le tappe che hanno portato al sequenziamento dei genomi.• Spiegare gli scopi della genomica.• Illustrare gli importanti risultati ottenuti dal Progetto Genoma Umano.• Illustrare le applicazioni delle biotecnologie in campo medico e agricolo.• Illustrare le attuali applicazioni della bioinformatica e le potenzialità di tale disciplina.• Spiegare che cosa sono i microRNA e quali funzioni possono avere all'interno delle cellule.	<ul style="list-style-type: none">• Saper cogliere l'importanza della ricerca scientifica per acquisire sempre nuove informazioni nel campo della genetica molecolare.• Saper cogliere l'importanza delle biotecnologie per l'agricoltura e l'allevamento, nella diagnostica e nella cura delle malattie.• Acquisire gli elementi per valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie.	Marzo-Aprile.
6. TETTONICA A PLACCHE	Prove dirette (attività geologica, campo magnetico) e indirette (deviazione delle onde sismiche) della stratificazione interna della Terra.	<ul style="list-style-type: none">• *Collegare la distribuzione di vulcanismo e sismicità con i margini fra le placche.	<ul style="list-style-type: none">• *Saper effettuare connessioni logiche,	Dicembre.



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>



	<p>Calore interno della Terra*: calore fossile e calore radioattivo.</p> <p>Decadimento alfa dell'uranio-235.(richiami di argomenti svolti negli aa.ss. precedenti)</p> <p>Struttura interna della Terra*: discontinuità (Mohorovic, Gutenberg e Lehmann), astenosfera, mantello superiore, mantello inferiore, nucleo esterno, nucleo interno, e relative composizioni.</p> <p>Campo magnetico terrestre*.</p> <p>Gradiente geotermico.</p> <p>Tettonica a placche e deriva dei continenti: dal fissismo al gradualismo.</p> <p>Evidenze della teoria di Wegener della deriva dei continenti.*</p> <p>Movimenti di faglia conservativi (convergenza di due placche continentali) e distruttivi (convergenza di placca continentale e oceanica).*</p> <p>Ciclo di Wilson della crosta terrestre.*</p> <p>Tettonica a placche e dinamica delle placche: faglie dirette e inverse, obduzione e subduzione, faglie convergenti e movimenti conservativi e distruttivi.</p> <p>Faglie divergenti, assottigliamento, rift, laghi e mari tettonici.</p> <p>Faglie convergenti, corrugamento e orogenesi.</p> <p>[Orogenesi caledoniana e alpina (<i>cenni sulla contestualizzazione temporale e rilevanza nelle geografia globale attuale</i>)].</p> <p>[Neogenesi della crosta terrestre in corrispondenza delle faglie oceaniche divergenti e relative evidenze(paleomagnetismo).]</p> <p>[Composizione del fondale oceanico.]</p> <p>[Subduzione della placca africana, archi vulcanici ed attività vulcanica nella penisola italiana.]</p>	<ul style="list-style-type: none">• *Spiegare le anomalie magnetiche sui fondi oceanici con l'esistenza di dorsali e fosse oceaniche.• *Riconoscere la coerenza della teoria della Tettonica delle placche con i fenomeni naturali che caratterizzano il pianeta.• Riconoscere le diverse situazioni di margini fra placche esistenti sulla Terra.	riconoscere o stabilire relazioni.	
7. SISTEMA ENDOCRINO (**)	<p>Il sistema endocrino come sistema sistemico e discontinuo.*</p> <p>Definizione chimica di ormone.*</p>	<ul style="list-style-type: none">• *Elencare le categorie di molecole ormonali.	<p>• Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata, in particolare</p>	<p>A partire da marzo (**).</p>



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>



	<p>Ormoni idrofili e idrofobi.* Segnalazione negli ormoni idrofili e idrofobi. Asse ipotalamo-ipofisi*, stress immediato (risposta combatti o fuggi) e stress prolungato. Ormoni dell'adenoipofisi*. Epifisi. Anatomia e funzionamento di tiroide e paratiroidi*, e i loro ormoni*. Regolazione ematica del calcio*. Timo. Equilibri e fisiologia degli ormoni sessuali. Anatomia e funzioni del pancreas, differenze tra pancreas endocrino e pancreas esocrino*. Ormoni pancreatici*. Regolazione della glicemia* Differenze tra diabete giovanile e senile. Gonadi e ormoni sessuali*. Ciclo ovarico e ciclo mestruale.</p>	<ul style="list-style-type: none">• *Mettere a confronto il meccanismo di azione degli ormoni idrosolubili e di quelli liposolubili.• *Elencare le principali ghiandole endocrine dell'organismo umano.• Descrivere come viene modulata la secrezione ormonale.• Discutere le interazioni tra sistema nervoso e sistema endocrino.• Descrivere l'azione dell'ADH e dell'Oxt.• *Descrivere l'azione delle tropine prodotte dall'adenoipofisi.• *Descrivere le funzioni dei fattori ipotalamici di rilascio e di inibizione.• Descrivere la funzione del TH.• Descrivere il controllo ormonale della tiroide.• Descrivere il controllo della calcemia• *Chiarire l'azione antagonista della calcitonina e del PTH.• Distinguere la vitamina D dalle altre vitamine• Definire anatomicamente il pancreas endocrino.• *Chiarire il controllo della glicemia da parte degli ormoni pancreatici• *Descrivere le ghiandole surrenali• Distinguere la regione midollare e quella corticale• *Descrivere gli effetti dell'adrenalina• *Elencare e descrivere le tre classi di ormoni steroidei prodotti dalla corticale.• *Elencare gli ormoni prodotti dalle gonadi maschili e femminili.• Chiarire come gli androgeni inducono il differenziamento embrionale in senso maschile	<p>comprendere il ruolo svolto dagli ormoni.</p> <ul style="list-style-type: none">• Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti.	
--	--	---	--	--



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>



		<ul style="list-style-type: none">• Descrivere i casi di patologie studiati.• Descrivere il doping sportivo, specificando le sostanze interessate e la loro azione.• Chiarire i caratteri dei NET.		
8. APPARATO RIPRODUTTORE, FECONDAZIONE EMBRIOGENESI (**) ED	<p>Gonadi e ormoni sessuali.* L'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi nelle varie fasi dello sviluppo sessuale. Ciclo ovarico e ciclo mestruale.* Anatomia degli apparati riproduttori maschile e femminile*. Spermatogenesi e oogenesi. Fecondazione. Embriogenesi (dallo zigote fino alla formazione della gastrula)*. Differenziazione e funzioni della placenta*. [i test prenatali: amniocentesi, villocentesi, analisi del DNA fetale, B-test, ecografia morfologica] [lo sviluppo del feto nel primo, secondo e terzo trimestre di gestazione (principali accadimenti)] i metodi contraccettivi e antigravidici Malattie sessualmente trasmissibili.</p>	<p>*Descrivere l'anatomia degli apparati riproduttori maschile e femminile. Discutere come strutture omologhe si modifichino profondamente tra i due sessi per adattarsi a svolgere funzioni differenti Spiegare come si svolgono meiosi e differenziamento dei gameti maschili e femminili *Evidenziare analogie e differenze tra la gametogenesi maschile e quella femminile. Descrivere le funzioni di androgeni, FSH, LH nel maschio. *Descrivere le funzioni e le fasi dei cicli ovarico e mestruale, spiegando come vengono coordinati dagli ormoni. Mettere a confronto l'azione degli ormoni negli apparati maschile e femminile. *Descrivere la fecondazione Descrivere le tappe della segmentazione e il processo di impianto dell'embrione nell'utero. Elencare i foglietti embrionali e le membrane extraembrionali; descriverne la funzione. Chiarire il ruolo e l'organizzazione della placenta</p>	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere il dimorfismo sessuale e conoscere le principali malattie a trasmissione sessuale Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti.	<p>A partire da marzo (**).</p>
9. SISTEMA NERVOSO (**)	<p>Sistema nervoso: anatomia generale e funzioni*. Neuroni e cellule gliali. Sistema nervoso centrale e periferico*. Meccanismo stimolo-integrazione-risposta del SN volontario*. SNV e SNA; arco riflesso*.</p>	<p>Chiarire perché i potenziali d'azione sono sempre uguali. Illustrare come si progettano esperimenti per lo studio della fisiologia dei neuroni Chiarire come è organizzata e come funziona la giunzione neuromuscolare.</p>	<p>Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata e comprendere il ruolo del sistema nervoso Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il</p>	<p>A partire da marzo (**).</p>



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>



	<p>Fisiologia generale del sistema nervoso*. Neuroni*. Sinapsi elettriche e sinapsi chimiche: anatomia e fisiologia*. Encefalizzazione e anatomia dell'encefalo*. Nervi cranici. Anatomia dell'encefalo: telencefalo*, diencefalo*, cervelletto*. Anatomia del midollo allungato e del midollo spinale*, malattie del sistema nervoso: Alzheimer, Parkinson, SM, SLA, tumori. Potenziale d'azione*: rappresentazione sul piano ddp/t. Ioni sodio e potassio nel potenziale a riposo*. Sinapsi motoria.</p>	<p>*Distinguere una sinapsi eccitatoria da una inibitoria. Illustrare come il neurone postsinaptico integra le informazioni Illustrare l'organizzazione del SNC. Elencare le parti dell'encefalo nell'embrione e nell'adulto. *Descrivere l'organizzazione e le funzioni della sostanza grigia e bianca. *Identificare nelle meningi e nel liquido cerebrospinale i sistemi di protezione del sistema nervoso centrale. Chiarire che cosa sono i nervi misti, distinguendo la componente afferente da quella efferente Descrivere il riflesso spinale. Descrivere i nervi cranici e le rispettive funzioni. *Elencare le divisioni del sistema autonomo. *Chiarire le differenze anatomiche e funzionali tra sistema ortosimpatico e parasimpatico *Illustrare l'organizzazione e le funzioni della corteccia motoria, sensoriale, associativa. Identificare le aree specializzate nei diversi lobi. Descrivere le patologie studiate e discutere lo stato della ricerca sulle loro cause e sulla terapia.</p>	<p>mantenimento di condizioni fisiologiche costanti</p>	
--	--	--	---	--



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>



DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI nel LICEO di indirizzo LINGUISTICO

Sono previsti dalle Indicazioni Nazionali gli **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO** esplicitati nel seguente piano di lavoro

CLASSI TERZE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. IL LINGUAGGIO DELLA VITA	Le basi molecolari dell'ereditarietà*	Ripercorrere le tappe che hanno portato gli scienziati a identificare nel DNA il codice della vita*	Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina*	Settembre-ottobre
	Il «fattore di trasformazione» di Griffith			
	L'esperimento di Avery			
	Gli esperimenti di Hershey e Chase	Illustrare gli esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase	Acquisire la consapevolezza che tutte le informazioni per dare origine a nuove cellule sono contenute nel DNA*	
	La composizione chimica del DNA*			
	Il modello a doppia elica di Watson e Crick*	Illustrare i dati sperimentali forniti da Rosalind Franklin che hanno contribuito alla decifrazione della struttura del DNA*		
	La struttura del DNA*			
	Le due fasi della duplicazione del DNA*			
	Le DNA polimerasi	Descrivere il modello a doppia elica di Watson e Crick*		
	I telomeri	Identificare nel nucleotide l'unità fondamentale del DNA*		
		Correlare la struttura del DNA		



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>



		<p>con la sua funzione*</p> <p>Spiegare perché la duplicazione del DNA si dice semiconservativa*</p> <p>Descrivere i meccanismi di duplicazione del DNA*</p> <p>Spiegare come funzionano le DNA polimerasi</p> <p>Spiegare la funzione dei telomeri</p>		
2. IL GENOMA IN AZIONE	<p>Il codice genetico*</p> <p>La trascrizione: l'informazione si trasferisce dal DNA all'mRNA*</p> <p>La traduzione: dall'mRNA alla sintesi di una proteina*</p> <p>Mutazioni somatiche e mutazioni ereditarie*</p> <p>Mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche*</p> <p>Le malattie genetiche umane causate da mutazioni cromosomiche</p>	<p>Illustrare le due ipotesi di Crick su come l'informazione genetica fluisce dal DNA alle proteine*</p> <p>Descrivere le caratteristiche del codice genetico*</p> <p>Spiegare la relazione tra DNA e proteine*</p> <p>Descrivere struttura e funzioni dell'RNA messaggero, transfert e ribosomiale*</p> <p>Distinguere il codone dall'anticodone spiegandone</p>	<p>Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina*</p> <p>Acquisire la consapevolezza che le informazioni contenute nel DNA sono trasformate in proteine*</p>	Ottobre-novembre



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>



	Mutazioni spontanee e indotte	<p>i rispettivi ruoli</p> <p>Distinguere le mutazioni somatiche Le malattie genetiche da quelle ereditarie</p> <p>Distinguere le mutazioni geniche da quelle cromosomiche e da quelle genomiche</p> <p>Illustrare le caratteristiche delle malattie genetiche umane dovute a mutazioni cromosomiche</p> <p>Spiegare la differenza tra mutazione spontanea e mutazione indotta</p> <p>Descrivere i fattori che possono determinare mutazioni spontanee</p> <p>Elencare alcuni degli agenti mutageni più comuni</p>		
3. LA STRUTTURA ATOMICA: DAL MODELLO DI THOMSON ALL'ATOMO MODERNO	I modelli atomici di Thomson e Rutherford* Atomi e ioni e loro rappresentazione. *	Descrivere l'esperimento di Rutherford che ha portato alla definizione del suo modello atomico*	Osservare, analizzare, descrivere fenomeni inerenti la natura della luce nella teoria atomica* Saper trarre conclusioni basate sui risultati	Dicembre-gennaio



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>



	<p>Il concetto di quantizzazione dell'energia.*</p> <p>Il modello atomico di Bohr:* il numero quantico principale* i limiti del modello atomico di Bohr*</p> <p>Definire che cosa sono lo stato fondamentale e gli stati eccitati di un atomo*</p> <p>Panoramica sul modello quantico dell'atomo</p> <p>I numeri quantici e gli orbitali*</p> <p>La configurazione elettronica degli atomi*</p>	<p>Saper rappresentare cationi, anioni e atomi*</p> <p>Essere consapevole dell'esistenza di livelli sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno*</p> <p>Descrivere gli stati di energia permessi per gli orbitali di un atomo usando i numeri quantici n, l e m *</p> <p>Attribuire a ogni corretta terna di numeri quantici il corrispondente orbitale*</p> <p>Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per la scrittura delle configurazioni elettroniche di tutti gli atomi*.</p> <p>applicare la regola di Hund e il principio di esclusione per assegnare gli elettroni agli orbitali*</p> <p>scrivere la configurazione elettronica degli elementi</p>	<p>ottenuti*</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici*</p>	
--	---	--	---	--



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>



		usando la notazione <i>spdf</i> e/o i diagrammi a orbitali distinguere gli elettroni interni del <i>core</i> dagli elettroni di valenza; abbreviare la configurazione elettronica di un elemento usando quella del gas nobile che lo precede*		
4. LA TAVOLA PERIODICA;	<p>Classificare un elemento sulla base delle sue principali proprietà*</p> <p>Classificare un elemento in base alla posizione che occupa nella tavola periodica*</p> <p>Classificare un elemento in base alla sua struttura elettronica*</p> <p>Descrivere come Mendeleev arrivò a ordinare gli elementi</p> <p>Spiegare i criteri di classificazione in base all'ordinamento di Z crescente</p> <p>Mettere in relazione la struttura elettronica, la posizione degli elementi e le loro proprietà periodiche*</p>	<p>Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli*</p> <p>Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica*</p> <p>Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica*</p> <p>Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di predizione di elementi*</p> <p>Discutere lo sviluppo del</p>	<p>Saper classificare*</p> <p>Saper effettuare connessioni logiche*</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici*</p> <p>Elementi chimici: uso e reperibilità.</p>	Gennaio-febbraio



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>



		concetto di periodicità Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi*		
--	--	---	--	--

5. I LEGAMI CHIMICI	<p>Spiegare il motivo per cui si formano i composti in termini di energia di legame*</p> <p>I simboli di Lewis.*</p> <p>Strutture di Lewis di semplici specie chimiche che si formano per combinazione dei primi 20 elementi*</p> <p>classificare i legami intra- e intermolecolari*</p> <p>Elettronegatività e natura dei legami intermolecolari*</p> <p>Legame ionico*</p> <p>Legame covalente puro e polare*</p> <p>Legami multipli*</p> <p>Legame covalente di coordinazione*</p> <p>Legame metallico</p>	<p>prevedere la formula di un composto ionico*</p> <p>mostrare la formazione del legame ionico attraverso le formule di Lewis*</p> <p>Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività*</p> <p>Calcolare la differenza di elettronegatività*</p> <p>Utilizzare la tavola periodica prevedere il tipo di legame in base alla elettronegatività degli atomi coinvolti*.</p> <p>Usare le formule di Lewis per rappresentare un legame covalente e stabilire se è puro o polare*</p>	<p>Saper riconoscere e stabilire relazioni</p> <p>Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti</p>	Marzo
----------------------------	---	--	---	-------



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>



	Forze intermolecolari: forze dipolo-dipolo, ione-dipolo, forze di dispersione di London, Legami a idrogeno*	Scrivere le formule di Lewis delle molecole poliatomiche Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico)* Descrivere le interazioni tra molecole in termini di interazioni di tipo elettrostatico permanenti o istantanei Comprendere l'importanza biologica del legame idrogeno.*		
6. CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI E NOMENCLATURA	Concetto di valenza e numero di ossidazione Regole per determinare il numero di ossidazione Classificazione dei composti inorganici Composti binari.* Ossidi acidi e basici* Idruri metallici e covalenti* Idracidi*	Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari* Distinguere gli ossidi acidi, gli ossidi basici e gli ossidi con proprietà anfotere* Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico Raggruppare gli idruri in base al loro comportamento	Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici* Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti*	Marzo-aprile



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>



	<p>Sali binari*</p> <p>Composti ternari*</p> <p>Idrossidi*</p> <p>Ossiacidi*</p> <p>Sali ternari*</p> <p>Poliacidi di maggior rilevanza biologica e geologica (fosfati, silicati)</p>	<p>chimico</p> <p>Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa*</p> <p>Scrivere le formule di semplici composti*</p> <p>Riconoscere la classe di appartenenza dati la formula o il nome di un composto*</p> <p>Scrivere la formula di sali ternari</p> <p>Utilizzare il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti</p>		
7. LA LITOSFERA: MINERALI E ROCCE	<p>L'importanza dello studio di minerali e le rocce*</p> <p>La struttura cristallina</p> <p>Classificazione dei minerali in silicati e non silicati*</p> <p>Proprietà fisiche dei minerali*: colore*,</p>	<p>Comprendere qual è l'importanza dei minerali e delle rocce nella nostra vita.*</p> <p>Saper fare esempi di oggetti o materiali di uso comune che permettono di risalire ai minerali e alle rocce.</p>	<p>Osservare, analizzare, descrivere i principali minerali e rocce, in base alle geometrie molecolari e alle conseguenti proprietà fisico-chimiche.*</p> <p>Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o semplici schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi</p>	Maggio



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>



lucentezza*, densità*, durezza*, sfaldatura* e frattura*.	Definire i principi della classificazione dei minerali.* Saper leggere la scala di Mohs. *	specifici*
Rocce ignee*	Correlare le caratteristiche di una roccia ignea con i processi da cui ha avuto origine. *	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti*
Definire le rocce ignee effusive e intrusive. *	Distinguere, in fotografia o dal vivo, una roccia effusiva da una intrusiva e saperle descrivere.	Riconoscere e interpretare immagini, individuando gli aspetti più rilevanti degli oggetti raffigurati
Descrivere i processi che danno origine alle rocce ignee*	Correlare le caratteristiche di una roccia sedimentaria con i processi da cui ha avuto origine*	Riconoscere il ruolo dell'umanità nel perturbare gli equilibri naturali
Rocce sedimentarie*	Comprendere perché le rocce sedimentarie possono contenere fossili*	
Descrivere i processi che danno origine alle rocce sedimentarie. *	Distinguere e descrivere, in fotografia o dal vivo, alcune rocce sedimentarie	
Il processo di fossilizzazione	Correlare le caratteristiche di una roccia metamorfica con i processi da cui ha avuto origine*	
Classificazione delle rocce sedimentarie*	Distinguere e descrivere, in fotografia o dal vivo, alcune rocce metamorfiche	
Rocce metamorfiche*	Saper descrivere il ciclo delle	
Processo metamorfico e grado di metamorfismo*		
Tipi di metamorfismo: metamorfismo regionale*, metamorfismo di contatto*		



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>



	I fattori del metamorfismo Le principali rocce metamorfiche* Ciclo litogenetico*	rocce* Saper risalire alle cause e i fattori legati a fenomeni ignei, di sedimentazione e metamorfismo.*.	
--	--	--	--

CLASSI QUARTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi (**): per quanto concerne i moduli di anatomia il Dipartimento suggerisce la trattazione di due o tre tra i suddetti moduli, in base alle caratteristiche della classe).			
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. LE REAZIONI	Reazioni di sintesi* Reazioni di decomposizione* Reazioni di scambio* Reazioni di doppio scambio* Ossidoriduzioni (cenni)	Completare e bilanciare i vari tipi di reazioni chimiche* Riconoscere i vari tipi di reazione* Riconoscere le reazioni redox	Saper riconoscere e stabilire relazioni* Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti*	Settembre-ottobre
2. LE SOLUZIONI	Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni* Cenni sulle Proprietà colligative delle soluzioni.	Determinare la quantità chimica in un campione di una sostanza.* Conoscere i diversi modi di esprimere la concentrazione di soluzioni (percentuale, molarità,	Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti* Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale*	Ottobre-novembre



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>



		molalità).*	Saper effettuare connessioni logiche* Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali*	
3. TERMOCHIMICA	Le leggi della termodinamica* Energia interna e entalpia.* Il concetto di entropia* Trasformazioni spontanee e dispersione dell'energia* Le variazioni di entropia nelle trasformazioni della materia* L'energia libera: reazioni possibili e reazioni impossibili*	Spiegare come varia l'energia chimica di un sistema durante una trasformazione endo/esotermica* Mettere in relazione il segno della variazione dell'entalpia con la quantità di calore scambiato con l'ambiente* Mettere in relazione la spontaneità di una reazione con la variazione di entalpia e di entropia* Prevedere la spontaneità di una reazione attraverso la variazione di energia libera del sistema*	Saper riconoscere e stabilire relazioni* Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti*	Gennaio
4. VELOCITÀ DI REAZIONE ED EQUILIBRIO CHIMICO	La velocità di reazione* L'equilibrio chimico* La costante di equilibrio* Il Principio di Le Chatelier *	Spiegare che cosa è lo stato di equilibrio e in quali condizioni viene raggiunto.* Correlare il valore di K_{eq} con lo stato di equilibrio raggiunto da una reazione*. Calcolare il valore della costante di equilibrio da valori di concentrazione.* Prevedere lo spostamento		



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>



		dell'equilibrio al variare della concentrazione, della temperatura e della pressione		
5. I VULCANI	<p>Il calore interno della Terra*</p> <p>Genesis e struttura dei vulcani*</p> <p>Magma basico e magma acido.*</p> <p>Tipologie di vulcani*</p> <p>Vulcanesimo secondario</p>	<p>Saper definire e distinguere i fenomeni di vulcanesimo primario e vulcanesimo secondario.*</p> <p>Descrivere la struttura di un vulcano*</p> <p>Spiegare e distinguere le differenze morfologiche dei vulcani e risalire ai fenomeni endogeni che li hanno generati e alla diversa chimica del magma.*</p>	<p>Osservare, analizzare descrivere fenomeni geologici legati a dinamiche endogene.</p> <p>Utilizzare un linguaggio appropriato per definire i fenomeni vulcanici</p>	Novembre
6. TERREMOTI	<p>Terremoti</p> <p>Propagazione del sisma: ipocentro, epicentro, onde. *</p> <p>Onde profonde: onde P e onde S.*</p> <p>Onde superficiali: onde di Rayleigh e onde di Love.</p> <p>Il sismografo.*</p> <p>Scala MCS e scala Richter.*</p> <p>Il rischio sismico.*</p>	<p>Saper definire e distinguere i fenomeni sismici*</p> <p>Spiegare e distinguere le differenze tra onde superficiali e profonde, primarie e secondarie.*</p> <p>Applicare le regole di prevenzione e precauzione*.</p>	<p>Osservare, analizzare descrivere fenomeni geologici legati a dinamiche endogene.</p> <p>Utilizzare un linguaggio appropriato per definire i fenomeni sismici</p>	Ottobre



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. INTRODUZIONE ALL'ANATOMIA E ALLA FISIOLOGIA	L'organizzazione dei tessuti*	Descrivere l'organizzazione strutturale dei tessuti*	Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata formata da sistemi autonomi ma strettamente correlati	Febbraio-marzo
	La funzione degli epiteli*	Elencare i tipi e le rispettive funzioni dei tessuti presenti nel corpo umano*	Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti	
	I principali tipi di tessuti epiteliali*			
	La funzione del tessuto muscolare*			
	Il tessuto muscolare liscio e striato*	Distinguere gli epiteli di rivestimento da quelli ghiandolari e sensoriali*		
	Le funzioni del tessuto connettivo*	Distinguere le ghiandole esocrine da quelle endocrine*		
	I connettivi propriamente detti*			
	I connettivi specializzati*	Descrivere e distinguere i tre tipi di tessuto muscolare*		
	Il tessuto nervoso*	Classificare i tessuti connettivi in base alla loro funzione e alla composizione della matrice*		
	Le caratteristiche dei muscoli scheletrici*			
	Le miofibrille*	Descrivere il tessuto nervoso distinguendo i neuroni dalle cellule gliali*		
	Le caratteristiche dei muscoli lisci*			
	Le condizioni da mantenere costanti*	Individuare le caratteristiche comuni a tutti i muscoli scheletrici*		
	I meccanismi dell'omeostasi*			
	La regolazione della temperatura corporea*	Identificare nel sarcomero l'unità funzionale del muscolo scheletrico specificandone la struttura*		
		Descrivere le differenze tra		



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>



		<p>muscolatura liscia e striata*</p> <p>Descrivere l'organizzazione dello scheletro umano distinguendo tra scheletro assiale e appendicolare*</p> <p>Distinguere l'osso compatto dall'osso spugnoso*</p> <p>Distinguere i sistemi a feedback negativo da quelli a feedback positivo*</p>		
8. L'APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO	<p>Un sistema chiuso con una doppia circolazione*</p> <p>L'anatomia dell'apparato cardiovascolare*</p> <p>I movimenti del sangue*</p> <p>L'anatomia del cuore*</p> <p>Il ciclo cardiaco*</p> <p>Il battito cardiaco*</p> <p>Struttura e funzione delle arterie*</p> <p>I capillari*</p> <p>Struttura e funzione delle vene*</p>	<p>Descrivere la circolazione doppia e completa*</p> <p>Descrivere la struttura del cuore*</p> <p>Distinguere le arterie dalle vene*</p> <p>Spiegare il percorso del sangue nel corpo umano partendo dal lato destro del cuore*</p> <p>Descrivere i tre strati che formano la parete del cuore*</p> <p>Descrivere gli eventi del ciclo cardiaco distinguendo la sistole dalla diastole*</p> <p>Indicare la funzione delle valvole cardiache e i problemi derivanti da</p>	<p>Comprendere il ruolo fondamentale svolto dal cuore nel sistema cardiovascolare e l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che lo azionano e lo regolano</p> <p>Mettere in relazione l'efficienza della circolazione con lo stato di salute</p>	Marzo-aprile



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>



	<p>Gli scambi nei capillari*</p> <p>La funzione delle arteriole*</p> <p>Il controllo del flusso sanguigno*</p> <p>Gli elementi figurati e il plasma: gli eritrociti, i leucociti, le piastrine*</p>	<p>loro malfunzionamento</p> <p>Spiegare come insorge e si propaga il battito cardiaco*</p> <p>Descrivere la struttura delle arterie e delle vene in relazione alle loro rispettive funzioni*</p> <p>Descrivere la rete capillare correlandola con gli scambi effettuati tra il sangue in essa contenuto e le cellule*</p> <p>Evidenziare i meccanismi che consentono al sangue di ritornare al cuore*</p> <p>Conoscere le sostanze che attraversano liberamente la parete dei capillari*</p> <p>Elencare gli elementi figurati e le loro rispettive funzioni*</p> <p>Descrivere la composizione del plasma e le sue funzioni*</p> <p>Descrivere gli eritrociti e il trasporto dei gas respiratori*</p> <p>Spiegare il processo di</p>		
--	---	--	--	--



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>



		coagulazione del sangue* Descrivere l'emopoiesi*		
9. L'APPARATO RESPIRATORIO E SCAMBI GASSOSI	I due processi della respirazione polmonare* L'anatomia dell'apparato respiratorio umano* Le relazioni tra polmoni e cavità toracica Inspirazione ed espirazione* Le secrezioni del tratto respiratorio* Il controllo della ventilazione* Scambi gassosi per diffusione* Lo scambio polmonare dei gas* Lo scambio sistemico dei gas* Il trasporto dell'ossigeno*	Distinguere l'inspirazione dall'espirazione* Spiegare gli scambi gassosi a livello polmonare e dei tessuti* Descrivere i diversi tratti dell'apparato respiratorio* Spiegare le relazioni anatomiche e funzionali tra la cavità toracica, la cavità pleurica e i polmoni* Descrivere l'inspirazione come un processo attivo e l'espirazione come un processo passivo* Spiegare come varia la pressione nella ventilazione polmonare* Descrivere il ruolo svolto dal muco e dal surfactante* Spiegare come il sistema nervoso centrale controlla il normale alternarsi di inspirazioni ed espirazioni* Descrivere come i gas respiratori	Comprendere le relazioni tra le strutture e le funzioni delle diverse parti dell'apparato respiratorio Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare comprendendo la stretta interdipendenza	Aprile



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>



		<p>passano dall'aria al sangue e viceversa*</p> <p>Descrivere gli scambi gassosi a livello dei tessuti*</p> <p>Spiegare come viene trasportato l'ossigeno nel sangue*</p> <p>Spiegare come viene trasportato il diossido di carbonio nel sangue*</p>		
10. L'APPARATO DIGERENTE E L'ALIMENTAZIONE	<p>Le fasi della trasformazione del cibo*</p> <p>Lo scopo della digestione*</p> <p>I nutrienti essenziali*</p> <p>I macronutrienti e i micronutrienti*</p> <p>Le vitamine*</p> <p>L'organizzazione dell'apparato digerente*</p> <p>L'anatomia dell'apparato digerente*</p> <p>La digestione in bocca*</p> <p>La digestione nello stomaco*</p> <p>Il passaggio del chimo nell'intestino</p>	<p>Descrivere le diverse fasi della trasformazione del cibo*</p> <p>Spiegare a che cosa serve la digestione*</p> <p>Individuare tra le sostanze presenti nel cibo quelle indispensabili per il corpo umano*</p> <p>Distinguere il ruolo svolto da minerali e vitamine da quello di carboidrati, proteine e lipidi*</p> <p>Descrivere la struttura della parete del canale alimentare e i diversi tratti dell'apparato digerente*</p> <p>Descrivere le fasi della digestione che si svolgono in bocca*</p>	<p>Comprendere che il processo digestivo ha la funzioni elaborare gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule</p> <p>Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni</p>	<p>Da maggio a fine lezioni</p>



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>



	<p>tenue*</p> <p>La digestione nell'intestino tenue*</p> <p>Struttura e funzione digestiva del fegato*</p> <p>Le altre funzioni del fegato</p> <p>Il pancreas ghiandola esocrina ed endocrina*</p> <p>L'assorbimento all'interno dell'intestino tenue*</p> <p>Struttura e funzioni dell'intestino crasso*</p> <p>Il controllo della digestione da parte del sistema nervoso e di ormoni*</p> <p>Il controllo della glicemia*</p> <p>Regole per una corretta alimentazione</p>	<p>Descrivere la struttura dello stomaco elencando i secreti prodotti dalle fossette gastriche*</p> <p>Spiegare le funzioni dell'acido cloridrico, della pepsina e del muco*</p> <p>Descrivere il passaggio del chimo dallo stomaco all'intestino tenue*</p> <p>Illustrare i processi digestivi che si svolgono nell'intestino tenue*</p> <p>Descrivere la struttura del fegato e le funzioni della bile*</p> <p>Spiegare le funzioni del fegato collegate al metabolismo*</p> <p>Distinguere le LDL dalle HDL e dalle VLDL evidenziando il loro ruolo nella regolazione del colesterolo e dei trigliceridi nel sangue*</p> <p>Descrivere il pancreas e la funzione delle sostanze che produce*</p> <p>Distinguere tra le diverse modalità di assorbimento delle sostanze</p>	
--	---	---	--



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>



		<p>nutritive*</p> <p>Descrivere la struttura dell'intestino crasso e le funzioni della flora batterica intestinale*</p> <p>Spiegare come il sistema nervoso intrinseco coordina le attività del tratto digestivo*</p> <p>Spiegare come la parte endocrina del pancreas regola la glicemia*</p>	
--	--	--	--

CLASSI QUINTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi (**): per quanto concerne i moduli di anatomia il Dipartimento suggerisce la trattazione di due o tre tra i suddetti moduli, in base alle caratteristiche della classe).</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. LE TRASFORMAZIONI ENDOGENE DELLA CROSTA TERRESTRE	<p>Struttura della crosta terrestre: crosta oceanica e crosta continentale.</p> <p>Espansione dei fondali oceanici</p> <p>Deriva dei continenti e tettonica delle placche: le placche litosferiche.*</p>	<p>saper illustrare le differenze principali tra crosta terrestre e crosta continentale</p> <p>saper descrivere le modalità con cui i fondali oceanici si espandono *</p> <p>saper descrivere l'evoluzione della teoria della tettonica, da Wegener ad oggi</p>	<p>Effettuare connessioni logiche e stabilire relazioni tra gli elementi</p> <p>Leggere correttamente diagrammi, tabelle, grafici, cartine tematiche</p> <p>saper distinguere composti chimici differenti</p> <p>Applicare le conoscenze acquisite alle situazioni della vita reale.</p>	Settembre-ottobre



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>



	<p>i tipi di faglie (trasformi, divergenti, convergenti)</p> <p>L'orogenesi*</p>	<p>saper distinguere e i margini litosferici *</p> <p>saper descrivere il processo di costituzione dei rilievi montuosi*</p>		
2. IL SISTEMA RIPRODUTTORE	<p>Il sistema riproduttore maschile*</p> <p>La spermatogenesi</p> <p>Il sistema riproduttore femminile*</p> <p>L'oogenesi</p> <p>Lo sviluppo dell'embrione*:</p> <p>La fecondazione*</p> <p>Segmentazione*</p> <p>Gastrulazione*</p> <p>Organogenesi</p>	<p>Descrivere l'anatomia dell'apparato riproduttore maschile e femminile</p> <p>Descrivere il ruolo degli ormoni ipofisari</p> <p>Descrivere il ruolo degli gonadici</p> <p>Descrivere il ciclo mestruale</p> <p>Spiegare lo stato di gestazione</p> <p>Illustrare le fasi più significative dello sviluppo embrionale</p>	<p>Comprendere il dimorfismo sessuale e conoscere le principali malattie a trasmissione sessuale</p> <p>Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti</p> <p>Educazione sessuale, malattie sessualmente trasmissibili</p>	<p>Dicembre.</p> <p>(1): lo svolgimento di uno o entrambi i moduli 4 e 5 sarà lasciata alla discrezione del docente, in base al livello medio e l'interesse della classe, nonché allo stato dello svolgimento del programma.</p>



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>



3. LA CHIMICA ORGANICA	<p>La Chimica organica</p> <p>Proprietà dell'atomo di carbonio*</p> <p>Geometrie di legame dell'atomo di Carbonio*</p> <p>Formule di struttura*</p> <p>Gli Isomeri*</p> <p>Isomeria strutturale*</p> <p>Idrocarburi: Alcani, alcheni e alchini*.</p> <p>Idrocarburi aromatici*</p> <p>Isomeri cis-trans degli alcheni</p> <p>Isomeria ottica e chiralità*</p> <p>I gruppi funzionali*</p>	<p>Precisare le proprietà dell'atomo di carbonio</p> <p>Specificare i diversi modi in cui si possono rappresentare le formule*</p> <p>Esaminare i vari tipi di isomeria*</p> <p>Attribuire il nome IUPAC*</p> <p>Scrivere la formula razionale di un composto</p> <p>Giustificare le proprietà chimiche e fisiche dei composti*</p> <p>Spiegare che cosa sono gli isomeri*</p> <p>Panoramica sulle reazioni di addizione e sostituzioni</p> <p>Identificare i gruppi funzionali*</p>	<p>Saper riconoscere e stabilire relazioni</p> <p>Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti</p>	Gennaio-febbraio



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>



	Alcoli, eteri e fenoli* Aldeidi e chetoni Acidi carbossilici* Ammine*			
4. BIOMOLECOLE	Monomeri e polimeri Condensazione e idrolisi dei polimeri Caratteristiche dei carboidrati * Il legame glicosidico Polisaccaridi di riserva Caratteristiche delle proteine* Gli amminoacidi* Il legame peptidico Le quattro strutture delle proteine* Denaturazione delle proteine	Descrivere le caratteristiche delle molecole organiche Distinguere i monomeri dai polimeri* Descrivere la reazione di condensazione e quella di idrolisi* Distinguere le categorie di carboidrati biologicamente importanti * Evidenziare le differenze tra glucosio e fruttosio Spiegare come si forma il legame glicosidico Distinguere tra zuccheri di riserva e di struttura, collegando alle due tipologie i relativi polisaccaridi*	Essere in grado di individuare nei composti organici le molecole che costituiscono gli esseri viventi comprendere le funzioni che svolgono le biomolecole negli esseri viventi in relazione alla loro struttura.	Marzo-aprile



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>



	<p>Caratteristiche dei lipidi*</p> <p>I grassi e gli oli</p> <p>I fosfolipidi*</p> <p>Steroidi, cere, carotenoidi*</p> <p>Caratteristiche degli acidi nucleici*</p> <p>I nucleotidi*</p> <p>DNA, RNA e ATP*</p>	<p>Elencare le funzioni svolte dalle proteine negli organismi viventi*</p> <p>Descrivere la struttura degli amminoacidi*</p> <p>Spiegare come si forma il legame peptidico</p> <p>Descrivere i quattro livelli della struttura di una proteina*</p> <p>Spiegare come le variazioni di temperatura e di pH possono far variare la forma e la funzione di una proteina</p> <p>Descrivere la struttura e le funzioni dei trigliceridi, distinguendo fra trigliceridi saturi e insaturi*</p> <p>Spiegare le caratteristiche dei fosfolipidi e le loro interazioni con l'acqua*</p> <p>Definire il ruolo svolto da steroidi, cere, carotenoidi e vitamine negli esseri viventi</p> <p>Illustrare le funzioni svolte</p>		
--	---	--	--	--



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>



		<p>dagli acidi nucleici*</p> <p>Descrivere la struttura dei nucleotidi*</p> <p>Distinguere le basi puriniche da quelle pirimidiniche*</p> <p>Evidenziare le differenze tra DNA e RNA e il ruolo energetico svolto dall'ATP*</p>		
5. COORDINAZIONE E RISPOSTA (SISTEMA NEUROENDOCRINO)	<p>La struttura anatomica del neurone*</p> <p>Cenni sui canali ionici e il potenziale di membrana.</p> <p>Il potenziale di azione*</p> <p>Le sinapsi chimiche*</p> <p>I potenziali e postsinaptici</p> <p>Cenni di anatomia del sistema nervoso centrale</p>	<p>Descrivere la struttura anatomica del neurone*</p> <p>Descrivere la genesi del potenziale d'azione*</p> <p>Descrivere la struttura anatomo-funzionale del neurone in termini di ricezione di input, integrazione degli input e produzione di output*</p> <p>Spiegare il ruolo delle sinapsi chimiche e quello dei neurotrasmettitori*</p> <p>Descrivere la propagazione dell'impulso nervoso</p> <p>Descrivere la teoria saltatoria</p>	<p>Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata e comprendere il ruolo del sistema nervoso in connessione con il sistema endocrino</p> <p>Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti</p>	Aprile-maggio



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>



	<p>Cenni di anatomia del sistema nervoso periferico</p> <p>La trasmissione dell'impulso nervoso: dal SNC al SNP e viceversa.</p> <p>Definizione di ormone</p> <p>Cenni di anatomia e fisiologia del sistema endocrino</p> <p>Descrizione dei principali sistemi ormonali (a titolo di esempio):</p> <ul style="list-style-type: none">· calcemia (paratormone/calcitonina)· glicemia (insulina/glucagone)· "combatti o fuggi" (adrenalina/noradrenalina)	<p>dell'impulso nervoso</p> <p>Illustrare le principali strutture anatomiche del sistema nervoso centrale/periferico*</p> <p>Descrivere le principali interconnessioni tra sistema nervoso centrale e periferico</p> <p>Illustrare la funzione delle principali ghiandole endocrine</p> <p>Illustrare il ruolo svolto dai principali ormoni</p>		
6. ORGANI DI SENSO E PERCEZIONE	I sistemi sensoriali*	Saper descrivere i diversi ri sistemi sensoriali*	Saper mettere in connessione il sistema nervoso con la capacità del nostro organismo di relazionarsi con l'ambiente	



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>



I tipi di recettori sensoriali*	Saper associare ai principali recettori i rispettivi stimoli.*	esterno e di creare percezioni coerenti.
Traduzione del segnale sensoriale	Saper descrivere come gli stimoli sensoriali vengono convertiti in impulsi nervosi	Sapere mettere in relazione i meccanismi della percezione visiva e delle illusioni ottiche con la storia dell'arte e la filosofia del novecento.
Adattamento sensoriale*		
Dalla sensazione alla percezione*	Saper descrivere la percezione come una organizzazione ed elaborazione degli input sensoriali*	
La percezione visiva		
Struttura anatomica dell'occhio*	Saper mettere in relazione l'intensità di una sensazione con la soglia di risposta di un recettore*	
Accomodazione del cristallino*	Saper descrivere le strutture anatomo-funzionali dell'occhio; in particolare quelle coinvolte nella captazione, rifrazione e messa a fuoco dei raggi luminosi*	
I principali difetti visivi		
I fotorecettori della retina*		
Visione diurna e notturna*	Saper spiegare le caratteristiche della miopia, ipermetropia e astigmatismo.	
Punto cieco e fovea*		
Elaborazione corticale	Saper riconoscere il diverso	



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>



	e aree visive Illusioni ottiche e percezione	comportamento fotosensibile dei coni e dei bastoncelli e la loro distribuzione sulla retina* Saper mettere in relazione la connessione tra la macchia cieca della retina e la posizione del nervo ottico.* Saper descrivere le principali proiezioni sensoriali che collegano la retina alla corteccia cerebrale. Saper riconoscere il significato cognitivo di alcune illusioni geometriche di colore, di contrasto o di completamento.	
--	---	--	--

VERIFICA E VALUTAZIONE

La valutazione, alla luce degli obiettivi formativi previsti, sarà:

- Diagnostica, per accertare il possesso dei prerequisiti, in modo da poter elaborare una programmazione ad essi adeguata;
- Formativa, per avere informazioni continue e analitiche sul modo in cui l'allievo procede nell'itinerario di apprendimento;
- Sommativa, per avere informazioni sintetiche su blocchi formativi conclusi e verificare ciò che è importante e significativo, individuando il livello delle competenze conseguite dagli studenti.



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>

Nel Liceo scientifico e nel Liceo linguistico

VERIFICHE SCRITTE e/o ORALI nel I

VERIFICHE SCRITTE e/o ORALI nel II periodo didattico, mentre nel liceo scientifico opzione scienze applicate saranno svolte non meno di **3 VERIFICHE SCRITTE e/o ORALI** nel I periodo didattico e non meno di **4 VERIFICHE SCRITTE e/o ORALI** nel II periodo didattico.

Si allegano in coda al presente documento le griglie di valutazione.

saranno svolte non meno di **2**

periodo didattico e non meno di **3**

PROGETTI PROPOSTI IN AMBITO CURRICOLARE

Potenziamento Biologia con curvatura biomedica

GeoLABron

Olimpiadi delle Scienze

Olimpiadi delle neuroscienze

Alta formazione con ASA

Pianeta Galileo

Sportelli di Scienze

CIAK, SI GIRA! – un cortometraggio per AVIS (educazione alla salute)

Progetto Avis Comunale Livorno (educazione alla salute)

ALLEGATI

1. Griglie di valutazione

Verifiche Scritte

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;
- riempimento guidato e non;
- completamento.

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.

Verifiche Orali

LIVELLI Espressi in voti decimali	CONOSCENZE	COMPETENZE (chiarezza e correttezza espositiva)	CAPACITA' (analisi, sintesi, di rielaborazione)
---	------------	--	--



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>



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
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

I DOCENTI E LE DOCENTI DEL DIPARTIMENTO

Andolfi Laura



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>



Banti Valeria
Cerri Chiara
D'Alessandro Luigi
De Michele Rita
Giaconia Flavio
Miotto Doria
Nota Barbara
Paoletti Matteo
Vallebona Chiara
Zapparata Antonio