

# **PROGRAMMAZIONE PER CONOSCENZE E COMPETENZE QUINTO ANNO NUOVO ORDINAMENTO DIPARTIMENTO DI SCIENZE LICEO SCIENTIFICO FRANCESCO D'ASSISI ROMA**

## **Competenze trasversali**

- Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi
- Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni naturali biogeochimici
- Uso delle metodologie acquisite e approccio scientifico alla realtà
- Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica
- Comunicare utilizzando un lessico scientifico adeguato

## **Traguardi di conoscenze e competenze in Scienze della Terra**

### ***Prerequisiti***

composizione chimica, struttura, proprietà fisico-chimiche dei principali materiali cristallini (minerali e rocce); dinamismo endogeno ed esogeno (magmi primari e secondari; vulcanismo); ciclo litogenetico; quadro generale della storia geologica del Pianeta (eoni, ere, glaciazioni, correlazioni con successione evolutiva delle forme viventi, fossilizzazione)

### **Conoscenze**

- Deformazione dei corpi rocciosi: le faglie. L'influenza della tettonica sulla struttura della crosta terrestre (dinamismo esogeno delle placche)
- Terremoti (natura e genesi, modalità di propagazione, magnitudo/intensità, effetti); correlazioni con l'attività vulcanica; distribuzione globale di sismi, vulcani e placche
- Modello sismologico dell'interno della Terra (composizione e proprietà dei diversi strati; discontinuità sismiche, zona d'ombra)
- Flusso di calore, moti convettivi nel nucleo esterno e nel mantello; campo geomagnetico (caratteri specifici, paleomagnetismo, inversioni di polarità)
- Motore delle placche e modello dinamico della superficie terrestre.

### **Competenze**

- Saper interpretare un sismogramma, avendo un'idea approssimativa della distanza dall'epicentro
- Saper correlare la propagazione/ velocità delle onde sismiche nel sottosuolo con natura e spessore degli strati interni della Terra.
- Disegnare schematicamente le sezioni dei vari ambienti della tettonica a placche.
- Inquadrare i vari fenomeni sismici, magmatici, sedimentari e metamorfici (anatessi) nell'ambito della teoria della tettonica a placche

## **ESPERIENZE DI LABORATORIO**

- Visita al Museo di Geologia Università la Sapienza di Roma
- eventuale Stage scientifico "Vulcani e Terremoti"
- Esame comparato di campioni di fossili

## **Traguardi di conoscenze e competenze in Chimica organica/ Biochimica/Biologia molecolare**

### ***Prerequisiti***

idrocarburi saturi, insaturi, alifatici, aliciclici, benzene e principali derivati arilici, composti eterociclici (formule generali, altre tipologie di formule e/o rappresentazione, nomenclatura IUPAC e tradizionale)

principali categorie di composti organici ternari (gruppi funzionali e formule generali di alcoli, acidi carbossilici, aldeidi, chetoni, ammine, eteri, esteri, saponi, proprietà fisiche); nomenclatura IUPAC; relativa, formule di Fischer e di Haworth; cenni su emiacetale negli zuccheri aldo/chetoesosi; principali composti ternari polifunzionali;  
amminoacidi naturali (formula generale, categorie in base a natura chimica della catena R); condensazione/idrolisi di un polimero polipeptidico;  
livelli strutturali di una proteina (sequenza primaria, alfa elica e suo passo, foglietto beta, ponti S-S e subunità); proteine semplici e coniugate;  
componenti nucleotidici DNA/RNA (formule di struttura, nomenclatura, natura e caratteristiche chimiche, interazioni polari deboli e complementarietà);  
struttura a doppia elica DNA, (passo, interazioni polari deboli e complementarietà, antiparallelismo, numerazione delle molecole componenti - basi e zucchero);  
livelli strutturali superiori della cromatina (istoni, nucleosomi, cromosomi);  
codice genetico, sintesi proteica; natura chimica, struttura e funzione di m-RNA, t-RNA; r-RNA;  
generalità su natura, composizione chimica e funzioni di lipidi e glucidi (semplici/complessi);  
natura chimica e meccanismo di azione dei catalizzatori biologici (specificità, sito attivo e sito allosterico); comparazione con catalizzatori inorganici (riferimenti alla cinetica chimica);  
composizione chimica e struttura dei sistemi di membrane (membrana citoplasmatica, RER,REL, apparato di Golgi, lisosomi, mitocondri, cloroplasti).

## Conoscenze

- isomeria strutturale (di catena, di posizione), cis-trans, stereoisomeria in aldeidi, zuccheri esosi/pentosi e negli amminoacidi); proprietà chimiche e attività biologica dei diversi stereoisomeri
- principali reazioni di sintesi/trasformazione di idrocarburi e composti ternari
- composti ternari di particolare importanza biologica (es. alcoli, zuccheri semplici, acidi monocarbossilici, gliceraldeide, composti polifunzionali alifatici e arilici, acidi grassi)
- natura chimica e ruolo dei coenzimi; principali vie metaboliche di glucidi, lipidi e amminoacidi (richiami a struttura cellule procariotiche/ eucariotiche: lieviti, c. muscolari, epatociti, c. nervose e nefroni); cenni ai principali dismetabolismi di natura genetica;
- natura chimica/funzione delle porfirine clorofilla e gruppo eme; trasporto O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> nel sangue e nei tessuti (mioglobina);
- fotosintesi clorofilliana e bilancio energetico in comparazione con bilancio energetico ciclo di Krebs
- regolazione ormonale e processi metabolici (insulina/glucagone), metabolismi specifici in emazie, adipociti, neuroni, epatociti, miofibrille
- Biotecnologie classiche e nuove (ingegneria genetica); colture cellulari animali in medicina (tessuti e c. staminali) e vegetali (OGM); scopi delle diverse tecniche (marker tumorali, rigenerazione di tessuti, terapia genica, farmacogenetica, vaccini, fecondazione in vitro, diagnosi di consanguineità, clonazione, resistenza a virusi/batteriosi, risanamento ambientale, biocombustibili, potenziamento delle rese in agronomia/zootecnia);
- tecniche di ingegneria genetica su DNA, RNA, proteine;
- etica delle biotecnologie: problemi aperti

## Competenze

- Saper riconoscere rappresentazioni schematiche dei principali cicli metabolici, individuandone i composti-chiave e il bilancio finale;
- individuare correlazioni tra cicli metabolici e influenza regolatrice ormonale specifica;
- saper riconoscere la natura chimica e la funzione di una biomolecola dalla sua rappresentazione conformazionale (proteina, fosfolipide, ATP, DNA, t-RNA, ecc.)
- correlare le diverse tecniche di ingegneria genetica agli scopi specifici

## ESPERIENZE DI LABORATORIO

- visite didattiche presso istituti universitari di ricerca
- esperienze di laboratorio di chimica organica/biochimica (su specifiche categorie di composti)
- proiezione di filmati monografici su temi curricolari di particolare valenza cognitivo-culturale
- approfondimenti tematici con materiali reperiti da riviste scientifiche e/o da siti web qualificati

## **Traguardi Conoscenze e Competenze in Ecologia**

### ***Prerequisiti***

Atmosfera e climi del Pianeta; piogge acide, effetto serra e buco nell'ozonofera; formazione dei suoli; idrosfera continentale e marina; teoria sintetica dell'evoluzione; microevoluzione (popolazioni), macroevoluzione (speciazione); gerarchie ecologiche (popolazioni, comunità, ecosistemi)

### **Conoscenze**

- Biomi e regioni biogeografiche (terrestri, oceaniche, di acqua dolce)
- ecologia delle popolazioni (fattori limitanti della densità, piramide alimentare e reti alimentari, dinamiche intra/interspecifiche, cascate trofiche, specie chiave di volta, successioni ecologiche)
- Ecologia e biodiversità (cicli biogeochimici globali, flusso di energia globale, consumo/produzione di energia nell'ecosistema globale, global warming, impronta ecologica umana sull'equilibrio del sistema natura)
- Biologia della conservazione (minacce alla biodiversità, cambiamenti climatici e migrazioni areali, strategie di conservazione)
- Biotecnologie e ambiente: ricadute positive e criticità, OGM e rischi per la biodiversità, banche dei semi
- Pesticidi, diserbanti e stermini di specie strategiche: il caso delle api in USA e UE

### **Competenze**

- saper riconoscere i diversi ambienti e i biomi relativi;
- saper individuare i fattori limitanti (anche antropici) della densità delle popolazioni;
- saper correlare i fenomeni di global warming e le variazioni climatiche conseguenti (terrestri e marine) con i possibili effetti sulla biodiversità;
- stabilire connessioni e limiti tra progresso biotecnologico e sua sostenibilità ecologica;
- suggerire strategie di conservazione del mondo naturale compatibili con l'espansione demografica antropica.

### **ESPERIENZE DI LABORATORIO**

- proiezione di filmati monografici su temi curricolari di particolare valenza cognitivo-culturale
- approfondimenti tematici con materiali reperiti da riviste scientifiche e/o da siti web qualificati
- visite didattiche presso istituti/enti/associazioni di ricerca e tutela ambientale

**N.B.:** In accordo con le indicazioni del MIUR per il Liceo Scientifico riformato, si potranno svolgere inoltre approfondimenti su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti. Tali approfondimenti saranno svolti, quando possibile, in raccordo con il corso di Fisica in particolare, che favorirà l'acquisizione da parte dello studente di linguaggi e strumenti complementari che gli consentiranno di affrontare con maggiore dimestichezza problemi complessi e interdisciplinari.