



PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE

Liceo delle Scienze Applicate

Programmazione individuale per competenze

Anno Scolastico 2022/2023

Classe: V A

Materia: Scienze Naturali (Chimica, Biologia e Scienze della Terra)

Competenze e abilità di base da sviluppare durante l'anno (riferite all'asse e alle indicazioni nazionali)

Saper lavorare con la classe, da soli o in gruppo, rispettando le scadenze e i ruoli di ciascuno, ascoltando e interagendo adeguatamente.

Comprendere le consegne e saper analizzare i testi della materia definendone senso e struttura. Saper interpretare tabelle e grafici, saper riconoscere i termini specifici della disciplina, saper produrre testi scritti e discorsi coerenti, chiari e corretti e adeguati all'ambito di studio.

Saper porre un problema/descrivere un fenomeno e saper scegliere le conoscenze e gli strumenti necessari per la risoluzione/per l'interpretazione.

Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni osservati, raccogliendo e organizzando dati derivanti da fonti diverse.

Saper collegare i dati individuati o studiati (anche fra più materie e con gli elementi essenziali degli anni scorsi).

Saper relazionare e trarre le conclusioni di una esperienza pratica/quotidiana.

Saper proporre un fenomeno naturale con linguaggio simbolico chimico-fisico-matematico (tradurre/convertire da un linguaggio formale a un altro).

Contenuti disciplinari (Indicati secondo unità di apprendimento)

Biochimica - Biologia molecolare - Biotecnologie

- Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti: struttura e funzione degli operoni in *E. Coli*; confronto caratteristiche genoma eucariotico (sequenze ripetute, geni interrotti, splicing e maturazione dell'RNAm) e procariotico; regolazione dell'espressione genica nei procarioti; regolazione dell'espressione genica negli eucarioti prima della trascrizione (modificazioni epigenetiche); regolazione durante e dopo la trascrizione: trascrizione differenziale (geni *housekeeping* e geni tessuto-specifici), i fattori di trascrizione e le sequenze regolatrici. Splicing alternativo.
- Genetica dei virus: struttura e caratteristiche di una particella virale, distinzione in virus a DNA, RNA e Retrovirus. Cicli vitali: ciclo litico e ciclo lisogeno. Meccanismi di infezione del virus dell'influenza e del retrovirus dell'HIV.
- Genetica dei batteri: classificazione (forma, tipologia di metabolismo e sporigenicità), identificazione dei batteri mediante colorazione di Gram; classificazione dei terreni di coltura: solidi e liquidi; minimi, arricchiti, complessi e selettivi. Plasmidi: caratteristiche strutturali. Trasferimento genico nei batteri: coniugazione: fattore di fertilità F, cellule F+/F-, integrazione del plasmide nel cromosoma batterico (cellule Hfr); presenza e ruolo del plasmide R, trasformazione, trasduzione.
- Gli elementi trasponibili: distinzione tra procarioti (sequenze di inserzione e trasposoni composti) e eucarioti; modalità di trasposizione (replicativa, non replicativa, per retrotrasposizione).
- Il genoma eucariotico e la regolazione: differenziamento cellulare e espressione genica (geni costitutivi, tessuto-specifici, indicibili); ruolo delle diverse RNA polimerasi, sequenze regolatrici e fattori di trascrizione (motivi strutturali di legame al DNA: elica-ripiegamento-elica, zinc-finger, omeodominio).
- L'epigenetica (interazione tra DNA e ambiente): regolazione dell'espressione genica per metilazione delle isole CpG, acetilazione e metilazione degli istoni, trasferimento dei segnali epigenetici.
- Strumenti dell'ingegneria genetica (tecnologie del DNA ricombinante): estrazione del DNA, enzimi di restrizione (scoperta, tipologie di taglio del DNA, utilizzo come strumento diagnostico), separazione dei frammenti di DNA, ligazione. Differenza tra clonaggio e clonazione, caratteristiche di un vettore di clonaggio plasmidico, utilizzo dei geni marcatori (geni per la resistenza ad antibiotici) e dei marcatori di selezione (gene *lacZ* e sintesi dell'enzima beta-galattosidasi) per identificare i batteri correttamente trasformati. Vettori di espressione (fagi, cromosomi artificiali (BAC e YAC), cosmidi). Creazione di librerie genomiche e librerie di cDNA (trascrittoma). PCR, elettroforesi, Southern e Northern Blotting, sequenziamento con il metodo Sanger e con il metodo moderno. Dalla genomica alla proteomica: elettroforesi su gel di poliacrilammide, Western Blotting-Immunoblotting, accenni alla spettrometria di massa.

- Applicazioni biotecnologiche: biotec. agroalimentari (molecular pharming) e ambientali (sostanze inquinanti, biorimedi; accenni alla bonifica di acque e terreni contaminati e allo smaltimenti di rifiuti urbani); biotec. medico-farmaceutiche: applicazioni terapeutiche per la cura del cancro e delle malattie neurodegenerative, medicina biorigenerativa e ingegneria dei tessuti (cellule staminali e biomateriali), clonazione e animali transgenici; accenni alle biotec. industriali.
- Ripasso delle classi di composti organici, dei polimeri e impiego di questi in ambito biomedico.

Scienze della Terra

- Che cosa è la geologia e i modelli proposti; la Terra come sistema integrato.
- I materiali della litosfera: composizione chimica, classificazione delle rocce e tecniche di studio, il processo magmatico, struttura e composizione delle rocce magmatiche; il processo sedimentario, struttura e caratteristiche delle rocce sedimentarie; il processo metamorfico; il ciclo litogenetico.
- Dai fenomeni sismici al modello interno della Terra: densità e studio della propagazione delle onde sismiche P e S; le superfici di discontinuità: Mohorovicic, Gutenberg e Lehmann; il modello della struttura interna della Terra: crosta terrestre, mantello e crosta; l'origine del calore interno della Terra, modalità di trasmissione, concetto di flusso e gradiente geotermico; il campo magnetico terrestre: caratteristiche, teoria della dinamo ad autoeccitazione, variazioni del campo magnetico nel tempo, magnetizzazione delle rocce e paleomagnetismo.
- Modelli per spiegare la dinamica della litosfera: isostasia; teoria della deriva dei continenti; teoria dell'espansione dei fondali oceanici: morfologia e esplorazione dei fondali, la teoria e le prove a sostegno (il paleomagnetismo dei fondali); teoria della tettonica delle zolle: caratteristiche delle zolle; margini convergenti (di subduzione e di collisione), divergenti e conservativi; il motore della tettonica delle zolle.
- L'atmosfera, le sue caratteristiche chimico-fisiche e la suoi fenomeni: composizione chimica, caratteristiche dei componenti; struttura dell'atmosfera; energia per l'atmosfera e bilancio termico; temperatura nella bassa troposfera, zone termiche e movimenti convettivi dell'aria; la pressione atmosferica, le isobare e i centri di alta pressione, cicloni e anticicloni stabili; umidità dell'aria assoluta e relativa; nubi e rispettiva classificazione, precipitazioni e distribuzione. Il vento: movimenti su grande, media e piccola scala.
- L'atmosfera si modifica: modifiche naturali e antropiche; inquinamento atmosferico, il "buco" nell'ozonofera: che cosa è l'ozonofera, cause e conseguenze della riduzione, provvedimenti; piogge acide; gli effetti dei gas serra sul clima: incremento dell'effetto serra e conseguenze possibili.

Obiettivi minimi per il recupero declinato per ogni unità di apprendimento

Saper definire struttura e funzione degli operoni, confrontare le caratteristiche genoma eucariotico e procariotico; comprendere e spiegare i processi che garantiscono la regolazione dell'espressione genica prima della trascrizione (procarioti e eucarioti), durante e dopo la trascrizione. Conoscere cosa si intende per controlli traduzionali e post-traduzionali (ubiquitinazione). Saper descrivere la struttura e le caratteristiche di una particella virale, distinguendo i possibili cicli vitali. Conoscere i meccanismi di infezione del virus dell'influenza e del retrovirus dell'HIV. Saper classificare e identificare i batteri mediante colorazione di Gram (conoscendo i principi di quest'ultima); classificare i terreni di coltura. Saper fornire la definizione di plasmide e le caratteristiche strutturali, identificando i principali plastidi studiati. Conoscere i meccanismi di trasferimento genico nei batteri. Conoscere la distinzione tra gli elementi trasponibili nei procarioti e negli eucarioti e la modalità di trasposizione. Comprendere il significato di differenziamento cellulare e espressione genica, il ruolo delle diverse RNA polimerasi, sequenze regolatrici e fattori di trascrizione. Fornire una definizione di epigenetica e conoscere i meccanismi di regolazione dell'espressione genica per modificazioni chimico-strutturali. Identificare e descrivere tutte le più importanti tecniche biotecnologiche sopracitate. Conoscere e discutere, anche in modo critico, circa le biotecnologie applicate ai diversi campi di ricerca (agroalimentare, ambientale, medico-farmaceutico, accennando anche al campo industriale). Conoscere la chimica base dei polimeri e le possibili applicazioni in ambito biomedico.

Conoscere i modelli proposti nell'ambito geologico cosa si intende per "Terra come sistema integrato". Identificare, classificare e descrivere i materiali della litosfera, i processi che li originano e il ciclo litogenetico. Fornire la relazione tra densità e propagazione delle onde sismiche P e S, le superfici di discontinuità; descrivere la struttura interna della Terra, conoscere l'origine del calore interno, le modalità di trasmissione, il concetto di flusso e gradiente geotermico; sapere fornire le caratteristiche del campo magnetico terrestre, le teorie che lo spiegano, le variazioni del campo magnetico nel tempo, magnetizzazione delle rocce e paleomagnetismo. Conoscere il principio di isostasia, la teoria della deriva dei continenti e la teoria dell'espansione dei fondali oceanici. Descrivere e conoscere la composizione dell'atmosfera, le relazioni tra temperatura, pressione atmosferica e umidità dell'aria assoluta e relativa; Sapere descrivere le nubi e la rispettiva classificazione, le precipitazioni e la distribuzione, il vento. Saper discutere delle modifiche naturali e antropiche dell'atmosfera, il "buco" nell'ozonofera, le piogge acide e gli effetti dei gas serra sul clima.

Prof.ssa Paola Tallarico