



LICEO CLASSICO “GIACOMO LEOPARDI” RECANATI (MC)

PROGRAMMA SVOLTO
Scienze Naturali, chimiche biologiche

CLASSE 3R
Liceo Scientifico, Scienze Applicate

Prof.ssa Chiara Garulli

VENGONO RIPASSATE IN ROSSO GLI OBIETTIVI SU CUI SI E' LAVORATO e SONO EVIDENZIATI QUELLI DA INTEGRARE, NEI CONTENUTI SONO BARRATI GLI ARGOMENTI CHE NON SONO STATI TRATTATI

Competenze da potenziare nel percorso liceale che verranno considerate nella programmazione dei singoli percorsi didattici

✓ Sviluppo delle competenze di cittadinanza (raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente del 18 Dicembre 2006), in particolare

1. IMPARARE AND IMPARARE

- Partecipare attivamente alle attività portando il proprio contributo personale
- Reperire, organizzare, utilizzare informazioni da fonti diverse per assolvere un determinato compito
- Sviluppare la capacità di organizzare il lavoro in modo autonomo e responsabile, rispettando procedure, consegne e scadenze

2. COMPETENZE SOCIALI E CIVILI

- Prestare attenzione, mantenere un comportamento corretto e rispettoso nei confronti delle persone, delle cose, delle attrezzature scolastiche e dell'ambiente
- Sviluppare la capacità di autocontrollo e di rispetto di regole comuni
- Sviluppare la capacità di ascolto, di confronto, di dialogo e di scambio all'interno del gruppo
- Collaborare e partecipare comprendendo i diversi punti di vista

3. SPIRITO D'INIZIATIVA

- Risolvere i problemi e/o proporre soluzioni
- valutare rischi e opportunità
- scegliere tra opzioni diverse, prendere decisioni
- agire con flessibilità
- progettare e pianificare
- assumere consapevolezza della propria identità, delle proprie possibilità e dei propri limiti

✓ Sviluppo delle competenze definiti negli assi culturali e nelle linee guida per i licei (D.M. 139 22 Agosto 2007, DPR89 2010)

1. SVILUPPO DELLE COMPETENZE LINGUISTICO – ESPRESSIVE GRAZIE AL POTENZIAMENTO DELLE SEGUENTI ABILITÀ:

- Comprendere i messaggi e le richieste
- Cogliere le relazioni logiche tra diverse componenti
- Saper esporre in maniera chiara logica e coerente
- Affrontare molteplici situazioni comunicative scambiando informazioni, idee per esprimere anche il proprio punto di vista
- Individuare il punto di vista dell'altro in contesti formali ed informali
- Prendere appunti e redigere sintesi e relazioni
- Rielaborare in forma chiara le informazioni
- Produrre testi corretti e coerenti adeguati alle diverse situazioni comunicative

2. SVILUPPO DELLA COMPETENZA DIGITALE, POTENZIANDO LE SEGUENTI ABILITÀ

- Comprensione dei prodotti della comunicazione audiovisiva
- Elaborazione di prodotti multimediali (testi, immagini, suoni, ecc.)
- Uso di documenti condivisi e piattaforme educative

3. UTILIZZO DELL'INGLESE PER SCOPI COMUNICATIVI ED OPERATIVI

- intesa come lingua della comunità scientifica e nel contesto del CLIL

4. SVILUPPO DELLE COMPETENZE SCIENTIFICHE E LOGICO-MATEMATICHE

a) Fornire spiegazioni scientifiche

- Riconoscere cause e conseguenze nei fenomeni considerati ed effettuare connessioni logiche tra esse;
- Identificare e usare modelli e rappresentazioni esplicativi della realtà in esame;
- Identificare le componenti di un sistema e riconoscere le relazioni tra esse;
- Confrontare e correlare oggetti e fenomeni ed individuare criteri univoci per classificare;
- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità
- fornire spiegazioni su fenomeni ed oggetti, fare predizioni ed argomentarle;
- Risolvere situazioni problematiche, utilizzando linguaggi specifici;
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale, anche per analizzare in modo critico e consapevole questioni di attualità di carattere scientifico.

b) Comprendere ed utilizzare le strategie della ricerca scientifica

- Individuare domande chiave, a partire sia dall'esperienza quotidiana sia dai dati disponibili, e distinguere le domande alle quali si può dare una risposta attraverso un procedimento scientifico dalle altre;
- Formulare ipotesi indagabili;
- Pianificare semplici attività di investigazione, analizzando le variabili in questione ed organizzando correttamente la rilevazione dei dati;
- Descrivere e utilizzare strumenti e metodi usati dalla scienza per garantire l'affidabilità dei dati (modelli, controllo delle variabili, gruppi di controllo, ripetizione delle misure, ecc.);
- Ottenere dati in contesti diversi (in laboratorio, sul campo, in letteratura) utilizzando strumenti e metodi appropriati;
- Organizzare, rappresentare, analizzare ed interpretare i dati ottenuti anche con strumenti informatici.
- Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra variabili che descrivono un fenomeno
- Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa
- Valutare l'ordine di grandezza di un risultato
- Trarre conclusioni, basate su dati oggettivi e congruenti con le ipotesi di partenza, ed argomentarle;
- Ricostruire e comunicare la sequenza ed il senso logico delle attività svolte, in coerenza con gli obiettivi iniziali;
- Identificare e valutare la congruenza con l'obiettivo iniziale di evidenze scientifiche, argomentazioni e conclusioni riportate in testi scientifici e divulgativi.

c) Porsi in maniera critica di fronte alla realtà e alle sfide che il progresso scientifico ci pone

- Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema.
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza
- Valutare il progresso scientifico anche in termini di sviluppo sostenibile

Conoscenze

- ✓ Conoscere i concetti basilari degli argomenti trattati
- ✓ Conoscere il lessico e linguaggio specifico della disciplina

Abilità

- ✓ Saper interpretare grafici estrapolando dati quantitativi
- ✓ Saper risolvere applicazioni e problemi connessi agli argomenti trattati
- ✓ Saper descrivere un fenomeno in termini di variabili e modellizzarlo tramite grafici
- ✓ Fare ipotesi sulla base dell'osservazione in diversi contesti
- ✓ Riconoscere i nessi di casualità tra fenomeni
- ✓ Collegare i concetti disciplinari, evidenziando similitudini e differenze
- ✓ Esporre in modo chiaro e argomentato, utilizzando le conoscenze acquisite e il lessico specifico delle discipline

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

CHIMICA

MODULO 1: I MODELLI ATOMICI

1. IL MODELLO ATOMICO DI DALTON (Ripasso), I FENOMENI ELETTRICI
La forza di Coulomb. La scoperta dell'elettrone: I tubi di Crookes, L'esperimento di Thomson e Millikan
2. IL MODELLO DI THOMPSON
L'atomo panettone. L'esperimento di Rutherford, la scoperta del nucleo e del vuoto nella materia, Goldstein e i raggi canale, Chadwick e la scoperta del neutrone
3. IL MODELLO DI RUTHERFORD
L'atomo planetario, il numero atomico, il numero di massa, gli isotopi. Il problema del modello planetario, l'instabilità della materia.
4. LA CRISI DELLA FISICA CLASSICA
Le onde, caratteristiche, tipi, propagazione, rifrazione, diffrazione, riflessione e interferenza, le onde elettromagnetiche. GLI SPETTRI D'EMISSIONE E DI ASSORBIMENTO, L'EFFETTO FOTOELETTRICO, LA RADIAZIONE DEL CORPO NERO. L'ipotesi di Planck, la quantizzazione dell'energia, la duplice natura della luce.
5. BOHR E L'ATOMO QUANTIZZATO
La quantizzazione del momento angolare, la spiegazione degli spettri, l'energia di ionizzazione e la conferma dei livelli energetici.
6. IL DUALISMO ONDA-PARTICELLA
7. L'ipotesi di De Broglie, La diffrazione dell'elettrone: Davisson, Germer e Thomson. L'esperimento più bello della fisica: l'interferenza degli elettroni
8. IL FORMALISMO DELLA MECCANICA QUANTISTICA/LA CONFIGURAZIONE ELETTRONICA
Il principio d'indeterminazione di Heisenberg, l'equazione di Schrodinger, la funzione d'onda e gli orbitali, i numeri quantici, la configurazione elettronica.

OBIETTIVI

- Connettere dalla "storia scientifica" della scoperta della struttura atomica il modo in cui la conoscenza scientifica evolve. La scienza è falsificabile e procede per modelli sempre più precisi e complessi anche in relazione alle tecnologie disponibili.
- Conoscere le leggi ponderali della chimica e saperle interpretare in base alla teoria atomica
- Descrivere ciascun modello atomico, considerando i concetti determinati sperimentalmente e quelli ipotizzati.
- Saper collegare ciascun modello con l'esperimento ad esso collegato.
- Descrivere apparato sperimentale, dati attesi, dati ottenuti e conclusioni degli esperimenti che hanno portato alla risoluzione dei modelli atomici.
- Saper confrontare i diversi modelli
- Saper individuare le discrepanze tra teoria e realtà che hanno portato alla crisi della fisica e collegarle al problema della rappresentazione dell'atomo.
- Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione Elettromagnetica
- Comprendere come le prove sperimentali abbiano permesso di elaborare la teoria della doppia natura della luce
- Conoscere il modello atomico di Bohr
- Saper distinguere tra spettri continui e a righe saper distinguere tra spettri di emissione e di assorbimento
- Conoscere la teoria di de Broglie e comprendere come si possa dimostrare Sperimentalmente
- Illustrare il principio di indeterminazione e saperne individuare le conseguenze nell'equazione di Schrodinger
- Comprendere il significato di onda stazionaria e l'importanza della funzione d'onda ψ
- Comprendere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia

	<ul style="list-style-type: none"> - - Spiegare come la composizione del nucleo determini l'identità chimica dell'atomo - Definire il concetto di orbitale e identificarlo nelle funzioni d'onda - Essere consapevole dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno - Saper utilizzare i numeri quantici per descrivere gli elettroni di un atomo - Saper scrivere utilizzando la simbologia specifica la configurazione elettronica di atomi polielettronici e di ioni
--	--

MODULO 2: LA TAVOLA PERIODICA E LE PROPRIETA' PERIODICHE

<p>1. LA TAVOLA PERIODICA Criteri di classificazione, la tavola di Mendeleev, la tavola moderna, gruppi e periodi. Le proprietà chimiche dipendono dalla configurazione elettronica</p> <p>2. LE PROPRIETA' PERIODICHE Il raggio/volume atomico, affinità elettronica, energia di ionizzazione e elettronegatività, significato e applicazioni. Metalli, non metalli e semimetalli.</p> <p>LA REATTIVITA' dei METALLI PLS CHIMICA CON L'UNIVERSITA' DI CAMERINO</p>	<p>OBIETTIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saper classificare un elemento in base alla posizione che occupa nella tavola periodica - Spiegare il significato delle principali proprietà periodiche - Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei Periodi - Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica - Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e previsione degli elementi sulla tavola periodica - Saper collegare le proprietà periodiche e la configurazione elettronica
--	---

MODULO 3: I LEGAMI CHIMICI PRIMARI E LA FORMA DELLE MOLECOLE

<p>1. L'ENERGIA DI LEGAME La stabilità delle molecole e il riempimento dell'ultimo livello energetico. Grafici</p> <p>2. I LEGAMI PRIMARI La teoria del legame di valenza. Il legame ionico, metallico, covalente polare e omopolare. Legame σ e π e reattività delle molecole. Legame dativo.</p> <p>3. LA FORMA DELLE MOLECOLE L'ibridazione, la teoria VSEPR e la geometria delle molecole, la polarità delle molecole.</p> <p>4. LA TEORIA DEGLI ORBITALI MOLECOLARI CENNI Presupposti teorici</p> <p>5. I LEGAMI INTERMOLECOLARI Le interazioni di Van der Waals, il legame idrogeno.</p> <p>6. GLI STATI D'AGGREGAZIONE alla LUCE DEI LEGAMI</p> <p>7. I COMPOSTI E IL NUMERO D'OSSIDAZIONE</p>	<p>OBIETTIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i presupposti teorici e i limiti delle teorie che illustrano i legami (TEORIA DEL LEGAME DI VALENZA, IBRIDAZIONE VSEPR e ORBITALI MOLECOLARI) - Aver compreso l'evoluzione storica dei modelli riguardanti la formazione dei legami chimici e saperne identificare i passaggi - Stabilire, in base alla configurazione elettronica esterna, il numero e il tipo di legami che un atomo può formare. - Definire i concetti di energia di legame e saperne leggere e interpretare i grafici - Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività (ionico covalente omopolare, eteropolare) - Conoscere e confrontare i tipi principali di legami chimici nella teoria del legame di valenza (ionico, covalente e metallico) - Scrivere la struttura di Lewis di semplici specie chimiche - Saper costruire i legami per ottenere la formazione di semplici composti, identificando il numero e il tipo di legame che si potrebbe formare, motivando le proprie scelte. - Spiegare la teoria del legame di valenza e l'ibridazione degli orbitali atomici - Identificare l'ibridazione di un atomo in una molecola, distinguendo la geometria associata. - Definire lone pair e coppia di legame. - Comprendere la relazione tra la configurazione elettronica esterna degli atomi, il numero dei legami che essi formano e la geometria delle molecole Comprendere il concetto di risonanza Comprendere i diagrammi di energia degli orbitali molecolari - Utilizzare le diverse teorie sui legami chimici per spiegare le proprietà e le strutture delle molecole - Prevedere, in base alla teoria VSEPR, e all'ibridazione la geometria di semplici molecole - Conoscere le tipologie di legami intermolecolari - Individuare se una molecola è polare o apolare dopo averne determinato la geometria in base al modello VSEPR o all'ibridazione - Conoscere e saper individuare il momento di dipolo di una molecola sulla base del legame e della geometria - Correlare le forze che si stabiliscono tra molecole e la loro miscibilità - Prevedere la miscibilità di due sostanze tra loro
---	--

MODULO 4: INTRODUZIONE AI COMPOSTI E ALLA NOMENCLATURA

<p>1. LA VALENZA E NUMERI D'OSSIDAZIONE Definizione e calcolo</p> <p>2. LE CLASSI DEI COMPOSTI I composti dell'idrogeno: gli idruri; I composti dell'ossigeno: gli ossidi; Gli ossidi e l'acqua: gli ossiacidi e gli idrossidi; la dissociazione ionica/scomposizione radicali acidi e cationi. I Sali binari e ternari e la loro dissociazione.</p>	<p>OBIETTIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> Saper calcolare il numero di ossidazione degli elementi in un composto. Riconosce la classe di appartenenza dati la formula o il nome di un composto Utilizza il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti Saper scrivere la reazione di formazione di un composto Distingue gli ossidi acidi, gli ossidi basici e gli ossidi con proprietà anfotere Distingue gli idruri ionici e molecolari Individuare i radicali acidi dissociando gli acidi e i sali
--	--

SCIENZE DELLA TERRA

MODULO 5: I MINERALI E LE ROCCE

1. MINERALI

I minerali, le proprietà, la classificazione (SILICATI e non silicati), I SILICATI.

2. LE ROCCE

~~Classificazione in base alla composizione e in base alla formazione, ROCCE MAGMATICHE, ROCCE SEDIMENTARIE, ROCCE METAMORFICHE, IL CICLO LITOGENICO~~

OBIETTIVI

- Conoscere le caratteristiche dei minerali e le loro proprietà
- Riconoscere il nesso tra composizione, struttura reticolare e forma di un minerale.
- Applicare le proprietà dei minerali per spiegare fenomeni chimici e biologici.
- Sapere come vengono classificati i minerali con particolare attenzione ai silicati
- Identificare l'ibridazione del silicio e dedurre le caratteristiche dei silicati anche in termini chimici
- Definire le rocce e comprendere come riconoscerle
- ~~Identificare le variabili fondamentali nel processo di formazione delle rocce e collegarle alle caratteristiche morfologiche delle rocce stesse~~
- ~~Conoscere il processo magmatico e saperlo spiegare e interpretare in relazione alla composizione chimica dei minerali~~
- ~~Conoscere le caratteristiche del magma e i processi di generazione~~
- ~~Identificare e classificare le rocce magmatiche~~
- ~~Descrivere il processo della diagenesi, considerando il weathering~~
- ~~Conoscere identificare e classificare le rocce sedimentarie~~
- ~~Saper definire il processo metamorfico, Distinguere i tipi di metamorfismo~~
- ~~Identificare e classificare le rocce metamorfiche~~
- ~~Descrivere il ciclo litogenetico collegando gli aspetti che determinano le trasformazioni che avvengono nella litosfera~~

MODULO 6: RIPASSO INTEGRAZIONE ANNO PRECEDENTE biologia

1. LE CARATTERISTICHE COMUNI DEGLI ESSERI VIVENTI

La vita è basata su una chimica comune: le biomolecole. Il rapporto Volume/Superficie Esposta determina le dimensioni delle cellule. Differenze cellule eucarioti e procarioti, eucarioti vegetali e animali. Le cellule producono e consumano energia: i pathway metabolici. Le cellule interagiscono con l'ambiente. Le cellule si riproducono ed evolvono.

2. CELLULA EUCARIOTE, ANIMALE E VEGETALE

parete cellulare nelle cellule vegetali; membrana cellulare: struttura e funzioni; il citoscheletro: struttura e funzioni; gli organelli: struttura funzione e localizzazione; strutture accessorie: ciglia e flagelli

OBIETTIVI

- Identificare immagini ottenute da diversi microscopi, individuare cosa può essere visualizzato con un tipo di microscopio, conoscendo il potere risolutivo.
- Distinguere una colorazione semplice da una differenziale e saperla preparare.
- Riconoscere un campione processato/colorato da un preparato a fresco.
- Elencare i fattori determinanti per la comparsa della vita sulla terra e le fasi.
- Esporre le teorie alla base di un'origine chimica pre-biologica della vita e argomentarle con le prove a sostegno di ciascuna.
- Riconoscere ed elencare gli elementi comuni a tutte le forme di vita, risalendo ad un'origine comune.
- Spiegare la teoria endosimbiotica, elencare le prove a sostegno e le conseguenze sulla vita del nostro pianeta
- Evidenziare similitudini e differenze nelle cellule EUCARIOTE E PROCARIOTE e in quelle ANIMALI E VEGETALI, riconoscerle in immagini o preparazioni al microscopio
- Distinguere tra parete primaria, secondaria e lamella mediana
- Riconoscere gli organelli, saper elencare le loro funzioni e descrivere la loro azione coordinata
- Conoscere le funzioni e descrivere la struttura della membrana plasmatica
- Spiegare cosa si intende per mosaico fluido
- Spiegare la funzione delle proteine associate o presenti nella membrana e le caratteristiche chimiche e strutturali che le adibiscono a quelle funzioni
- Distinguere trasporto attivo da passivo
- Illustrare le caratteristiche chimiche che rendono la membrana semipermeabile, saper determinare in tipo di trasporto a seconda della sostanza assorbita/espulsa dalla cellula
- Saper individuare il percorso di una proteina/glicolipide o altre sostanze prodotte dalla cellula, dal nucleo alla membrana citoplasmatica e ugualmente per le tappe dall'esterno all'interno della cellula.
- Identificare similitudini e differenze tra trasporto attivo e passivo
- Descrivere la struttura di un cloroplasto mettendola in relazione alla funzione fotosintetica
- Descrivere la struttura dei mitocondri collegandola ai processi di glicolisi e di respirazione cellulare
- Confrontare cloroplasti e mitocondri, facendo riferimento alle cellule in cui si trovano
- Descrivere la struttura di base di ciglia e flagelli, specificandone analogie e differenze
- Spiegare come avviene il riconoscimento tra cellule
- Comprendere la struttura della matrice extracellulare
- Saper distinguere i componenti del citoscheletro e le loro funzioni individuandoli in immagini di immunofluorescenza.
- Definire pathway metabolico e reazioni accoppiate. Spiegare il ruolo dell'ATP nel metabolismo degli organismi
- Spiegare perché le cellule sono piccole

BIOLOGIA... IL DNA

MODULO 7: IL DNA, LA STRUTTURA E LE FUNZIONI

1. IL DNA TRASPORTA LE INFORMAZIONI GENETICHE
Esperimento di Griffith, esperimento di Avery, esperimento di Chase e Harshey
2. LA STRUTTURA MOLECOLARE DEL DNA
3. Chargaff e la composizione del DNA, Watson e Crick, la struttura del DNA e la foto 51 di R. Franklin
LETTURA DEL LIBRO "LA DOPPIA ELICA", IN COLLABORAZIONE CON LA PROFESSORESSA D'INGLESE...MODULO CLIL
4. LA STRUTTURA DEI GENOMI e COMPATTAZIONE
Il genoma dei procarioti: il cromosoma e i plasmidi. Trasferimento orizzontale del DNA nei procarioti. Il genoma degli eucarioti: cromosomi circolari, e lineari. Geni e sequenze accessorie, c-paradox . Organismi aploidi, diploidi e poliploidi. Il cariotipo umano. I cicli vitali negli eucarioti.
5. TECNICHE DI VISUALIZZAZIONE DEL DNA **DA INTEGRARE IN LAB**
Elettroforesi su gel, osservazioni al microscopio, immunofluorescenza/sonde applicate all'analisi dei cariotipi

OBIETTIVI

- Riassumere le tappe fondamentali che hanno portato alla scoperta dell'esistenza e del ruolo del DNA
- Interpretare i risultati delle ricerche condotte da Mirsky e da Chargaff sul DNA
- Conoscere e illustrare gli esperimenti di Griffith Avery e Harshey in termini di apparato sperimentale, dati attesi, controlli risultati e conclusioni
- Illustrare come il fattore di trasformazione sia legato alla capacità dei batteri di trasmettersi la virulenza
- Descrivere l'esperimento di Avery comprendendone le conclusioni
- Spiegare come i batteriofagi marcati con zolfo e quelli marcati con fosforo radioattivo permisero a Harshey e Chase di confermare il ruolo del DNA nella trasmissione dei caratteri
- Descrivere la struttura del modello del DNA proposto da Watson e Crick
- **PROSPETTIVA STORICA SOCIALE...ANCHE GLI SCIENZIATI SONO UOMINI, se nei tempi modulo sviluppabile in CLIL sennò comunque utile il dialogo e il confronto in classe**
- Riconoscere il ruolo dei legami tra le basi azotate e di quelli tra lo zucchero e il fosfato
- Associare la struttura della molecola di DNA alle sue funzioni
- Identificare i base pairing dalla forma delle basi e dal numero dei legami
- Confrontare la compattazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti
- Descrivere le caratteristiche dei plasmidi e i processi tramite cui possono essere trasmessi
- **PROSPETTIVA SOCIALE...LE MULTIRESISTENZE se nei tempi modulo sviluppabile in CLIL sennò comunque utile il dialogo e il confronto in classe**
- Saper identificare lo stato dei cromosomi nel ciclo cellulare
- Confrontare cromosomi circolari e lineari
- Identificare gli stati di condensazione della cromatina
- Spiegare in che modo la molecola di DNA si ripiega nel formare un cromosoma
- Descrivere la struttura di un nucleosoma
- Distinguere tra sequenza ripetitiva e non ripetitiva
- Specificare le diversità funzionali tra i diversi tipi di sequenze ripetitive di DNA
- Definire organismo aploide, diploide e poliploide
- Identificare la determinazione del sesso nel mondo animale con particolare riferimento ai mammiferi
- Definire il cariotipo degli organismi, identificare quello umano e distinguere tra sano o malato, maschio e femmina
- Definire cromosoma omologo, autosoma e sessuale
- Identificare i cicli vitali degli organismi viventi
- Definire gametofito e sporofito
- Definire il c-paradox e distinguere i tipi di sequenze ripetute
- Identificare le variabili tramite cui è possibile separare le molecole con l'elettroforesi
- Prevedere il comportamento delle molecole nell'elettroforesi
- Riconoscere immagini di FISH

MODULO 6: IL DNA, REPLICAZIONE E DIVISIONE CELLULARE

1. LA REPLICAZIONE DEL DNA
L'esperimento di Meselson e Stahl e la replicazione semi-conservativa, La replicazione semi-conservativa, semi-dispersiva e direzionale
Eventi molecolari: DNA polimerasi e sintesi e riparazione del DNA.
PCR **DA INTEGRARE IN LAB**
2. LA DIVISIONE CELLULARE
La scissione binaria nei procarioti, il ciclo cellulare e la mitosi negli eucarioti (HELA), la meiosi, i cicli vitali negli eucarioti, il significato biologico della riproduzione sessuata: la variabilità genetica
CLIL: CELL DIVISION AND THE IMMORTAL LIFE OF HENRIETTA LACK...

OBIETTIVI

- Descrivere l'esperimento di Meselson e Stahl identificandone variabili e controlli
- Definire le caratteristiche della replicazione del DNA e collegarle al processo molecolare che le determina
- Collegare struttura chimica del DNA alla sua replicazione
- Spiegare le funzioni dei principali enzimi coinvolti nel processo di duplicazione del DNA
- Illustrare il meccanismo con cui da un filamento di DNA si può formare una copia complementare
- Data una sequenza costruire il complementare
- Evidenziare le differenze di duplicazione del DNA tra il filamento lento e quello veloce
- Definire processività e direzionalità
- Mettere in relazione l'invecchiamento delle cellule con il ruolo dell'enzima telomerasi
- Collocare gli eventi della replicazione del DNA nel ciclo cellulare
- Descrivere la PCR, collegando ciascuna fase alle caratteristiche chimiche del DNA e alle caratteristiche della Taq polimerasi
- Data una sequenza saper disegnare e impostare un protocollo di PCR
- Descrivere l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di *proofreading*
- Descrivere il processo di riparazione per escissione
- Distinguere tra replicazione del DNA, DIVISIONE CELLULARE E RIPRODUZIONE DELL'ORGANISMO
- Confrontare i vantaggi e gli svantaggi della riproduzione sessuata e asessuata
- Confrontare diversi meccanismi di riproduzione dei procarioti
- Descrivere la Mitosi e elencare sue fasi
- Collocare la mitosi nel ciclo cellulare
- Spiegare le fasi indispensabili perché una cellula possa dividersi
- Evidenziare come la precisione di ogni fase mitotica porti a una corretta distribuzione del materiale genetico tra le due cellule figlie
- Distinguere e identificare le fasi della mitosi
- Elencare le fasi della meiosi
- Confrontare i processi di mitosi e meiosi
- Identificare tutti i processi che portano alla variabilità genica nella meiosi
- Descrivere i processi di gametogenesi maschile e femminile sottolineando analogie e differenze
- **PROSPETTIVA SOCIALE...I LIMITI della SCIENZA Le Hela e Henrietta Lack Modulo sviluppabile in CLIL o comunque utile il dialogo e il confronto in classe**

MODULO 7: IL DNA, EREDITARIETA' E ESPRESSIONE

1. I GENI
Geni strutturale e sequenze accessorie, c-paradox, il flusso dell'informazione genica: DNA-RNA-PROTEINE. I retrovirus l'eccezione al dogma centrale
2. MENDEL E IL SUO METODO SPERIMENTALE
Le leggi di Mendel, la legge della dominanza, l'assortimento indipendente la legge della segregazione. Gli alleli, genotipo e fenotipo, dominante e recessivo, omozigote ed eterozigote, il quadrato di Punnett, il test-cross. Le eccezioni alle leggi di Mendel dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli, epistasi e eredità poligenica, pleiotropia e fattori ambientali. Esercizi.
3. LA TEORIA CROMOSOMICA
Morgan. E i geni legati al sesso. Le mappe cromosomiche e la ricombinazione. Il cariotipo umano, le aberrazioni cromosomiche e le malattie alleliche, gli alberi genealogici, e studio di casi.
4. LA SINTESI PROTEICA
Gli RNA: mRNA, tRNA, rRNA (approfondimento shRNA), LA TRASCRIZIONE Il promotore, fasi, il processamento dell'mRNA, regolazione nei procarioti e negli eucarioti (operoni e fattori di trascrizione), IL CODICE GENETICO L'esperimento di Nirenberg, caratteristiche del codice genetico, mutazioni: effetti e significato biologico LA TRADUZIONE I ribosomi, il meccanismo, la regolazione post-traduzionale.
(Approfondimento i ribosomi: i target degli antibiotici)
5. LA REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA
Regolazione pre-trascrizionale e post. I promotori e i fattori di trascrizione. Gli operoni. Lo splicing, shRNA, proteosoma e ubiquitazione

OBIETTIVI

- Comprendere la relazione tra geni e proteine
- Spiegare il dogma centrale della biologia
- Collocare in un contesto storico e scientifico il lavoro di Mendel
- Individuare le principali peculiarità del lavoro sperimentale di Mendel
- Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel sulle piante di pisello analizzando la scelta di utilizzare linee pure di piante di pisello
- Collegare il principio della segregazione con il movimento dei cromosomi durante la meiosi
- Comprendere la grande variabilità della distribuzione degli alleli nei gameti
- Distinguere tra generazione P e F, e tra carattere dominante e recessivo
- Spiegare come l'incrocio di due linee pure porta alla definizione dei caratteri dominanti e recessivi
- Definire genotipo e fenotipo e individuarli in problemi
- Spiegare l'enunciato della legge della segregazione
- Distinguere e definire omozigote ed eterozigote
- Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi degli individui incrociati
- Motivare perché un carattere scomparso nella F1 può ricomparire nella F2
- Identificare genotipi e fenotipi in problemi dati
- Saper argomentare l'ereditarietà di una malattia sulla base di un albero genealogico
- Spiegare, facendo degli esempi, la differenza tra dominanza incompleta e codominanza
- Spiegare come possa avvenire l'interazione tra geni diversi e gli effetti dell'eredità poligenica
- Descrivere come un solo gene possa influenzare diversi caratteri
- Risolvere problemi di genetica classica
- Identificare i tre differenti tipi RNA e comprenderne il ruolo
- Descrivere le diverse fasi del processo di trascrizione mettendo in evidenza la funzione dell'RNA messaggero

	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare perché un codone è formato da tre nucleotidi e utilizzare la tabella del codice genetico per mettere in relazione i codoni dell'mRNA con i rispettivi amminoacidi - Capire il valore di un codice per poter riportare le informazioni del DNA nelle molecole proteiche - Comprendere perché il codice genetico è una prova fondamentale dell'origine unica degli organismi viventi - Descrivere l'esperimento di Nirenberg e Matthaei - Evidenziare le caratteristiche del codice genetico e collegarle alle molecole e ai processi molecolari che avvengono in trascrizione e traduzione - Spiegare la funzione dei ribosomi e dell'RNA di trasporto - Illustrare le varie fasi del processo di traduzione che avviene a livello dei ribosomi - Spiegare la differenza nel processo di trascrizione tra eucarioti e procarioti - Saper individuare nel meccanismo di attivazione e disattivazione dei geni la causa della diversità funzionale delle cellule di un individuo - Spiegare il significato di "genoma minimo" - Descrivere i vantaggi della regolazione dell'espressione genica - Mettere in relazione i fattori di trascrizione con il controllo dell'espressione genica - Comprendere il valore degli studi sull'operone nelle ricerche relative all'espressione genica - Descrivere le diverse funzioni relative ai differenti geni presenti nelle cellule batteriche - Comprendere i differenti livelli ai quali agisce la regolazione genica negli eucarioti - Analizzare la regolazione genica prima e durante il processo della trascrizione - Elencare ogni passaggio nel quale la cellula eucariote può agire per regolare l'espressione dei suoi geni - Associare il grado di condensazione della cromatina alla regolazione della trascrizione - Spiegare come agiscono i fattori di trascrizione - Distinguere tra introni ed esoni - Spiegare i meccanismi con cui avviene la maturazione dell'mRNA attraverso operazioni splicing - Comprendere in che modo può avvenire uno splicing alternativo e spiegarne il significato - Spiegare il ruolo dei miRNA e dei siRNA nella regolazione traduzionale - Analizzare come la degradazione delle proteine sia un modo per controllarne l'attività
--	---

MODULO 8: LE TECNOLOGIE DEL DNA RICOMBINANTE PROGETTO ABE DA INTEGRARE IN LAB	
<ol style="list-style-type: none"> 1. PCR 2. VETTORI DI CLONAGGIO E D'ESPRESSIONE 3. GLI ENZIMI DI RESTRIZIONE 4. LA LIGASI 5. CLONAGGIO GENICO E LA PRODUZIONE DI UN VETTORE D'ESPRESSIONE 6. L'ELETTROFORESI 7. LA TRASFORMAZIONE 8. LA PRODUZIONE E PURIFICAZIONE DI UNA PROTEINA ETEROLOGA 	OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none"> - Spiegare che cosa si intende per tecnologia del DNA ricombinante - Descrivere il meccanismo di estrazione del DNA dalle cellule - Illustrare le proprietà degli enzimi di restrizione - Descrivere il meccanismo di separazione dei frammenti di restrizione tramite elettroforesi su gel - Spiegare l'importanza delle estremità coesive dei frammenti di restrizione sottolineando l'azione dell'enzima ligasi - Riconoscere l'impiego degli enzimi di restrizione come strumenti per identificare malattie genetiche - Descrivere che cosa si intende per clonaggio genetico - Descrivere le caratteristiche dei plasmidi impiegati come vettori di clonaggio - Dato un vettore dedurre le caratteristiche e l'utilità - Riconoscere come è possibile identificare se la cellula ha incorporato il gene sfruttando un marcatore di resistenza e un marcatore di selezione - Utilizzare la PCR per selezionare un gene d'interesse e per verificare la presenza del gene nel vettore ricombinante - Descrivere che cosa sono e come sono impiegati i vettori di espressione - Identificare i fattori che permettono l'espressione eterologa e la purificazione di una proteina da un batterio - Trarre conclusioni sulla base dei dati osservati - Entrare nel mondo della ricerca e lavorare con gli altri - Divertirsi anche se la prof matta vi tiene in laboratorio 4 ore di fila

IL LABORATORIO **DA INTEGRARE IN LAB**

Verrà svolto nella modalità di didattica laboratoriale durante tutto l'arco dell'anno. Lo scopo è di rendere i concetti delle singole discipline una "scoperta" e di far emergere concetti fondamentali del pensiero e del ragionamento scientifico non solo in termini teorici, ma anche nella pratica e nelle applicazioni.

<ol style="list-style-type: none">1. L'OSSERVAZIONE2. IL MODELLO3. LE VARIABILI4. DATI QUALITATIVI/DATI QUANTITATIVI5. I GRAFICI PER PRESENTARE I DATI6. IL CONTROLLO SPERIMENTALE7. L'IPOTESI BASATA SU DATI ACQUISITI8. LA MISURABILITA'/VISIBILITA' DI UN FENOMENO9. ABE LAB le biotecnologie	OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none">- Trarre conclusioni sulla base di dati scientifici- Saper pianificare semplici procedure sperimentali, tenendo conto delle variabili da osservare e di quelle da mantenere costanti, utilizzando il giusto controllo sperimentale- Trovare il modo migliore per rendere osservabile un fenomeno- Saper osservare fenomeni, cogliendo similitudini e differenze- Saper raccogliere dati in maniera logica e funzionale per rispondere a domande investigabili- Saper presentare i propri dati in maniera efficace- Rielaborare i propri risultati in maniera funzionale all'obiettivo iniziale, costruendo grafici adeguati- Saper argomentare le proprie conclusioni- ABE LAB MODULO 8
--	---

NELLA DAD E' STATO INTRODOTTTO IL MODULO DI BIOINFORMATICA ANTICIPANDO LE ATTIVITA' CHE SI SVOLGONO IN 4 SU QUESTO ARGOMENTO

MODULO DAD: BIOINFORMATICA, E IL SARS-COV2

<ol style="list-style-type: none">1. I DATABASE NCBI, il centro dei data base scientifici, nucleotide, e proteins per le sequenze. PDB (protein data bank)2. I SOFTWARE BLAST e CLUSTALW, EXPASY per lavorare con le sequenze	OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none">- Trovare una sequenza genica o proteica pubblicata- Interpretare i FASTA- Distinguere tra assembly e cds- Trovare la localizzazione genomica di una sequenza nota- Saper utilizzare le sequenze per determinare la lunghezza di un amplificato di PCR- Utilizzare software per confrontare sequenze geniche e proteiche- Disegnare primer sugli allineamenti di sequenza, con lo scopo di identificare le singole sequenze.- Trarre conclusioni coerenti sulla base delle analisi di sequenza- Costruire alberi filogenetici e trarre conclusioni dalla loro analisi- Dalla sequenza nucleotidica utilizzare i programmi per determinare la possibile sequenza proteica, selezionando quella più probabile.
--	--

MODULI INTERDISCIPLINARI e CLIL

Possibilità di costruire percorsi in collaborazione con gli altri insegnanti del consiglio di classe e/o a classe aperta con il 3M

Il docente

Prof.ssa Chiara Garull

