**Programma di Scienze naturali del III anno**

I contenuti sottolineati vanno intesi come contenuti minimi

|  |
| --- |
| **Biologia** |
| **Modulo** | **Contenuti** | **Obiettivi didattici (abilità, competenze)** |
| Modulo 1**Le basi chimiche dell'ereditarietà** | * La scoperta del DNA come molecola contenente le informazioni genetiche: l’esperimento di Hershey e Chase
* La struttura a doppia elica del DNA
* Il meccanismo di duplicazione del DNA e gli enzimi coinvolti
* La correzione degli errori nel corso della duplicazione del DNA
* La struttura dei cromosomi delle cellule procariote ed eucariote
* Le caratteristiche del DNA nel cromosoma eucariote: istoni e nucleosomi.
 | * Ripercorrere le tappe che hanno portato gli scienziati a identificare nel DNA il materiale genetico
* 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
* Spiegare perché la duplicazione del DNA si dice semiconservativa
* Descrivere i meccanismi di duplicazione del DNA
* Descrivere i possibili errori di duplicazione e le modalità di riparazione messe in atto dalla cellula
* Descrivere l'organizzazione strutturale del cromosoma eucariote
 |
| **Modulo 2****Il codice genetico e la sintesi delle proteine** | * La relazione tra geni e proteine e il "dogma centrale della biologia"
* La struttura e il ruolo dell'RNA: la trascrizione del DNA
* L'elaborazione dell'RNA messaggero nelle cellule eucariote
* Il codice genetico
* La traduzione dell'RNA messaggero: il ruolo dell’RNA transfert e quello dei ribosomi
* Le mutazioni geniche: mutazioni spontanee e indotte
 | * Ripercorrere le tappe che hanno portato gli scienziati a collegare i geni ai polipeptidi
* Descrivere struttura e funzioni dell’RNA messaggero, tranfert e ribosomiale
* Descrivere le tre tappe in cui può essere suddivisa la trascrizione
* Descrivere le caratteristiche del codice genetico
* Descrivere struttura e funzioni dei ribosomi
* Illustrare le tre tappe della traduzione
* Distinguere le mutazioni di senso, quelle non senso e quelle per scorrimento della finestra di lettura
 |
| **Modulo 3****La genetica di virus** **e batteri** | * Lo scambio di materiale genetico nei batteri
* Il materiale genetico extracromosomico dei batteri: i plasmidi
* La coniugazione, la trasformazione e la trasduzione
* La struttura dei virus e il loro ciclo riproduttivo
* La riproduzione dei batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno
* I virus a RNA
 | * Spiegare il ruolo svolto dai plasmidi nella cellula batterica e in particolare nella diffusione della resistenza agli antibiotici
* Spiegare il ruolo svolto dalla coniugazione nella ricombinazione batterica
* Illustrare le modalità di ricombinazione genica per trasduzione e trasformazione nei batteri
* Descrivere la struttura dei virus
* Distinguere il ciclo litico dal ciclo lisogeno
* Illustrare i cicli riproduttivi dei virus a RNA
 |
| Modulo 4**La Genetica classica** | * Le leggi di Mendel: la legge della dominanza, la legge della segregazione e la legge dell'assortimento indipendente
* Le eccezioni alle leggi di Mendel: la comparsa delle mutazioni, la dominanza incompleta e la codominanza, gli alleli multipli, l'epistasi, l'eredità poligenica, la pleiotropia
* Gli studi di Morgan e la determinazione cromosomica del sesso
* Le malattie genetiche legate ai cromosomi sessuali
 | * Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel
* Enunciare le leggi della dominanza, della segregazione e dell'assortimento indipendente
* Individuare le conseguenze di una mutazione
* Differenziare la dominanza incompleta dalla codomianza
* Spiegare come un singolo allele può influenzare più di un fenotipo o influenzare l’espressione fenotipica di un altro gene
* Spiegare come mai alcuni caratteri compaiono in una popolazione con una enorme gradazione di fenotipi differenti
* Distinguere gli autosomi dai cromosomi sessuali
* Descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso
 |
| **Modulo 5****La Genetica e lo studio dei processi evolutivi** | * La Genetica delle popolazioni: popolazione, pool genico e fitness riproduttiva
* L'importanza della variabilità genetica e i fattori che la inducono
* L'equilibrio di Hardy-Weinberg e i fattori che alterano le frequenze alleliche
* La selezione naturale e le sue diverse forme: stabilizzante, divergente, direzionale, bilanciata, frequenza-dipendente, sessuale
 | * Definire il concetto di popolazione, di pool genico e di fitness darwiniana
* Individuare i principali fattori che aumentano la variabilità genetica in una popolazione
* Enunciare la legge di Hardy-Weinberg e le condizioni necessarie per determinare una variazione delle frequenze alleliche
* Distinguere le diverse modalità con cui agisce la selezione naturale riportando opportuni esempi
* Individuare nell'adattamento all'ambiente il risultato dell'azione della selezione naturale
 |
| **Modulo 6****L'origine delle specie e i modelli evolutivi** | * Il concetto filogenetico e biologico di specie
* Le modalità di speciazione: allopatrica, parapatrica, simpatrica e improvvisa
* Il mantenimento dell'isolamento genetico: l'isolamento prezigotico e postzigotico
* I modelli evolutivi: il cambiamento filetico, l'evoluzione convergente, l'evoluzione divergente, la cladogenesi
* Le teorie evoluzionistiche più recenti: la teoria degli equilibri intermittenti
 | * Differenziare il concetto filogenetico di specie da quello biologico
* Individuare le differenze tra le diverse modalità con cui si formano le specie riportando opportuni esempi
* Individuare i meccanismi di isolamento genetico prezigotico e quelli postzigotici
* Descrivere i processi di macroevoluzione riportando esempi adeguati di cambiamento filetico, di convergenza e divergenza evolutiva e di radiazione adattativa
* Spiegare in che modo la teoria degli equilibri intermittenti si contrappone all'ipotesi evolutiva gradualista
 |
| **Chimica** |
| **Modulo** | **Contenuti** | **Obiettivi didattici (abilità, competenze)** |
| **Modulo 7****La classificazione della materia** | * La composizione della materia: sostanze pure e miscugli.
* Le sostanze pure: gli elementi e i composti (molecolari e ionici)
* Simboli chimici e formule chimiche
* I miscugli omogenei: soluzioni, leghe e miscugli aeriformi
* I miscugli eterogenei: schiume, nebbie, fumi, emulsioni
* I principali metodi di separazione dei miscugli
 | * Definire e riconoscere sostanze pure e miscugli
* Distinguere un elemento da un composto e un composto ionico da uno molecolare
* Individuare i simboli dei diversi elementi chimici
* Spiegare il significato delle formule chimiche e ricavare informazioni da esse
* Definire e riconoscere i diversi miscugli omogenei ed eterogenei
* Utilizzare le principali tecniche di separazione dei componenti di un miscuglio
 |
| **Modulo 8****La quantità chimica:** **la mole** | * Massa relativa e massa assoluta
* La massa relativa degli atomi: l’unità di massa atomica
* La massa molecolare e il relativo calcolo
* Il concetto di mole e la massa molare
* Il numero di Avogadro
 | * Definire l'unità di massa atomica
* Calcolare la massa molecolare
* Definire la mole e usarla come unità di misura della quantità di sostanza
* Calcolare il numero di moli di una sostanza mettendo in relazione il numero di moli con il valori della massa e della massa molare
* Indicare il significato della costante di Avogadro
 |
| **Modulo 9****Le reazioni chimiche e le leggi che le governano** | * Le reazioni chimiche e le leggi ponderali: la legge di Lavoisier, la legge di Proust e la legge di Dalton
* La teoria atomica di Dalton
* Il bilanciamento delle equazioni chimiche e i calcoli stechiometrici
 | * Definire le tre leggi della chimica che riguardano gli aspetti quantitativi delle reazioni chimiche e discutere le loro implicazioni
* Descrivere il modello atomico di Dalton
* Rappresentare le reazioni chimiche con equazioni chimiche e scrivere queste ultime in modo corretto secondo la simbologia chimica
* Impostare ed eseguire calcoli stechiometrici
 |
| **Modulo 10****La struttura dell'atomo e i diversi modelli atomici** | * La scoperta dell’esistenza delle particelle subatomiche
* I primi modelli atomici di Thomson e Rutherford
* Alcuni dati sugli atomi: il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi
* La doppia natura della luce. Il modello atomico di Bohr
* Il principio di indeterminazione di Heisenberg e la doppia natura dell’elettrone. L'equazione d'onda
* La teoria atomica moderna: gli orbitali atomici ed i numeri quantici. Il principio d'esclusione di Pauli
* La configurazione eletttronica degli elementi chimici
* Il principio di Aufbau e la regola di Hund
 | * Spiegare le proprietà delle particelle che compongono l'atomo
* Confrontare i modelli atomici di Thomson e di Rutherford
* Definire il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi
* Descrivere il comportamento ondulatorio e corpuscolare della luce
* Porre in relazione le osservazioni derivanti dalla spettroscopia atomica e il modello atomico di Bohr
* Illustrare le tappe fondamentali che hanno consentito la formulazione della teoria atomica moderna
* Rappresentare la configurazione elettronica degli elementi
 |
| **Modulo 11****Il sistema periodico** | * Il sistema periodico di Mendeleev e la moderna tavola periodica degli elementi
* La classificazione degli elementi in metalli, non metalli e semimetalli
* La corrispondenza tra sistema periodico e configurazione elettronica degli elementi.
* La notazione di Lewis
* Le proprietà periodiche degli elementi: il raggio atomico, l’energia di ionizzazione, l’affinità elettronica, l’elettronegatività
 | * Spiegare la differenza tra la tavola periodica di Mendeleev e la tavola periodica moderna
* Descrivere la tavola periodica e discutere la sua importanza
* Individuare le differenze tra metalli, semimetalli e non metalli
* Spiegare la relazione tra struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica
* Scrivere e spiegare i simboli di Lewis
* Descrivere le principali proprietà periodiche e porle in relazione con il modello atomico moderno
* Identificare gli elementi attraverso le loro proprietà periodiche
 |
| **Modulo 12****I legami chimici** | * La configurazione elettronica stabile: l’ottetto
* Il legame covalente puro, polare e dativo
* Il legame ionico e i composti ionici, il legame metallico
* La forma delle molecole e la teoria VSEPR
* L'ibridazione degli orbitali
* I legami tra molecole: le forze dipolo-dipolo, le forze di London, il legame a idrogeno
 | * Descrivere i vari tipi di legame chimico tra atomi
* Prevedere quale tipo di legame si forma tra due atomi
* Stabilire la polarità dei legami covalenti e delle molecole sulla base delle differenze di elettronegatività degli elementi e la geometria delle molecole
* Descrivere i principali tipi di interazioni intermolecolari
* Prevedere alcune proprietà delle sostanze in base ai tipi di legame presenti nelle loro molecole e ai tipi di interazioni tra una molecola e l'altra
* Spiegare la formazione degli orbitali ibridi
 |
| **Modulo 13****La classificazione e la nomenclatura dei composti inorganici** | * La valenza e il numero di ossidazione
* I composti binari: ossidi, idruri, idracidi e sali binari, le loro caratteristiche e le principali reazioni di formazione
* I composti ternari: ossiacidi, idrossidi e sali ternari, le loro caratteristiche e le principali reazioni di formazione
* La nomenclatura tradizionale e IUPAC delle diverse classi di composti inorganici
 | * Definire e assegnare il numero di ossidazione ad ogni elemento nei vari composti
* Riconoscere le varie categorie di composti e classificarli in base alla loro natura: ionica o molecolare, binaria o ternaria
* Scrivere la formula di un composto conoscendone il nome e individuare il nome di un composto dalla sua formula secondo le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale
* Scrivere le equazioni appropriate per le reazioni di formazione dei vari composti
 |