**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA RELATIVA A UN PERCORSO DI**

***BIOLOGIA PER IL SECONDO BIENNIO DEI LICEI***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STRATEGIE E STRUMENTI DIDATTICI** | **MATERIALI DIGITALI** **E MULTIMEDIALI** | **COME ACCEDERE****ALLE RISORSE DIGITALI SANOMA** |
| **Lezione frontale in presenza / a distanza*** In classe, con la LIM: versione digitale e sfogliabile del corso e/o slide in PowerPoint (PPT)
* da casa, con video lezioni in sincrono e/o video asincroni, con il supporto della versione sfogliabile del corso, delle risorse multimediali integrate e delle slide in PowerPoint (è possibile registrare la propria voce sulle slide ed esportare un video per la condivisione asincrona)

**Lezione in modalità capovolta*** in presenza o a distanza, tramite condivisione di contributi video e test interattivi e successivo coinvolgimento in prove autentiche e/o attività singole o di gruppo

**Attività laboratoriali*** in presenza: laboratorio classico, con schede di lavoro
* a distanza: laboratori con materiali facilmente reperibili, realizzabili a casa

**Studio individuale*** su carta + smartphone, tramite eventuali QRcode integrati nel libro
* su tablet o PC o smartphone: libro digitale, con risorse multimediali integrate
 | **Per la lezione e lo studio*** **AUDIOLIBRI**
* **LEZIONI IN PPT**
* **ANIMAZIONI**
* **VIDEO**
* **VIDEOLABORATORI**
* **APPROFONDIMENTI** in PDF
* **SCHEDE DI LABORATORIO** in PDF
* **GLOSSARIO** dei termini chiave (con audio)

**Per il ripasso e la verifica/autoverifica*** **AUDIOSINTESI**
* **MAPPE STAMPABILI**
* **TEST INTERATTIVI**

**Per il CLIL*** **VIDEO, AUDIO ed ESERCIZI** in lingua inglese, per approfondire gli argomenti trattati dal testo
* **GLOSSARIO** dei termini chiave (con audio)
 | • per le risorse specifiche del tuo manuale Sanoma eventualmente in adozione, dopo aver effettuato l’accesso a *My Place* ([**https://place.sanoma.it**](https://place.sanoma.it/)), seleziona il titolo nella sezione PRODOTTI• per ulteriori materiali digitali, scopri la piattaforma K*mZero* ([**https://sanoma.it/prodotti-digitali/kmzero**](https://sanoma.it/prodotti-digitali/kmzero)). • per risorse sulla formazione e sull’aggiornamento didattico, puoi consultare il calendario dei webinar ([**https://sanoma.it/formazione/webinar**](https://sanoma.it/formazione/webinar)), richiedere l’accesso a My Learning Box ([**https://sanoma.it/formazione/mylearningbox**](https://sanoma.it/formazione/mylearningbox)) oppure visitare la sezione Learning Academy ([**https://sanoma.it/formazione**](https://sanoma.it/formazione)) |
| **STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE** |
| * **NEI LIBRI** domande in itinere, verifiche delle conoscenze, abilità e competenze
* **NEI MATERIALI DIGITALI PER LO STUDENTE** test interattivi
* **NELLE GUIDE PER L’INSEGNANTE** verifiche sommative, livello base e semplificate
* **IN MY PLACE/DOCENTE** CreaVerifiche (per chi adotta libri Sanoma)
 |

***La struttura dei geni e la duplicazione del DNA***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * La struttura degli acidi nucleici.
* Le differenze strutturali tra DNA e RNA.
* Gli esperimenti di Griffith e di Hershey e Chase.
* La struttura a doppia elica del DNA.
* I geni strutturali e i geni regolatori.
* La ricombinazione dei geni.
* La mappatura dei geni.
* La duplicazione del DNA.
* Gli errori di duplicazione.
 | * Saper descrivere la struttura degli acidi nucleici quali polimeri di nucleotidi.
* Saper spiegare le differenze strutturali tra le molecole di DNA e RNA.
* Saper descrivere gli esperimenti di Griffith e di Hershey e Chase, che hanno permesso di scoprire il ruolo del DNA come depositario dell’informazione genetica.
* Saper descrivere i contributi dei diversi scienziati alla costruzione del modello tridimensionale del DNA.
* Saper spiegare come la regola di Chargaff è correlata alla struttura del DNA.
* Saper rappresentare la struttura tridimensionale di una molecola di DNA.
* Saper descrivere i contributi dei diversi scienziati che hanno portato a enunciare il principio “un gene, un polipeptide”.
* Saper spiegare il motivo per cui tale enunciato va bene per la maggior parte dei geni ma non per tutti.
* Cogliere l’importanza dell’appaiamento specifico delle basi complementari nel processo di duplicazione del DNA.
* Saper spiegare perché la duplicazione del DNA è un processo semiconservativo.
* comprendere il meccanismo di duplicazione del DNA, sapendo motivare l’azione degli enzimi specifici coinvolti.
* saper spiegare in dettaglio come avviene la duplicazione del DNA, distinguendo la sintesi del filamento veloce e quella del filamento lento.
* saper descrivere i meccanismi che correggono gli errori causati da fattori ambientali o avvenuti durante la duplicazione del DNA.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica.** |

***L’espressione genica***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
 | * La trascrizione e la traduzione.
* Le regole del codice genetico e la funzione dei codoni.
* Il ruolo dell’mRNA.
* Lo *splicing* dell’RNA.
* La funzione del tRNA.
* La struttura e la funzione dei ribosomi.
* Le tre fasi della traduzione.
 | * Saper descrivere il flusso dell’informazione genetica nella cellula, tramite i processi di trascrizione e traduzione.
* Saper spiegare come il linguaggio del DNA e dell’RNA viene utilizzato per produrre i polipeptidi.
* Saper spiegare le regole che stabiliscono la corrispondenza tra i codoni dell’RNA e gli amminoacidi delle proteine:
* Saper utilizzare il “dizionario” del codice genetico.
* Saper descrivere le principali fasi che portano alla produzione dell’RNA.
* Saper descrivere come negli eucarioti l’RNA viene modificato prima di uscire dal nucleo.
* Saper spiegare la differenza tra introni ed esoni.
* Capire le funzioni dei diversi tipi di RNA.
* Comprendere la relazione tra codone, anticodone e amminoacido.
* Saper spiegare come inizia il processo di traduzione
* Saper descrivere le tappe che portano all’allungamento della catena polipeptidica.
* Comprendere che cosa provoca la terminazione della traduzione.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica.** |

***La regolazione dell’espressione genica***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * La differenza tra regolazione ed espressione genica.
* Gli operoni.
* Gli operoni nei batteri.
* Il differenziamento cellulare.
* Il ripiegamento del DNA e la regolazione dell’espressione genica.
* La metilazione dei geni e l’eredità epigenetica.
* La disattivazione del cromosoma X.
* Il complesso di trascrizione e i fattori di trascrizione.
* Il processo di *splicing*.
* Il ruolo dei microRNA.
* La regolazione genica dopo la traduzione.
* I *microarray* a DNA.
* L’espressione genica e la trasduzione del segnale.
* I geni omeotici.
 | * Saper spiegare la differenza tra regolazione ed espressione genica.
* Saper descrivere il meccanismo di regolazione dell’operone *lac*.
* Saper descrivere e confrontare i meccanismi di regolazione dell’operone *lac*, dell’operone *trp* e degli operoni controllati da attivatori.
* Con riferimento agli eucarioti, riconoscere che il differenziamento cellulare è una diretta conseguenza dell’espressione differenziale dei geni.
* Saper spiegare in che modo il DNA è compattato all’interno dei cromosomi.
* Saper spiegare in che modo la spiralizzazione del DNA influenza l’espressione genica.
* Saper spiegare come avviene la metilazione dei geni e in che cosa consiste l’eredità epigenetica.
* Saper descrivere il complesso di trascrizione di un gene in una cellula eucariote e, in particolare, identificare il ruolo delle sequenze di controllo nella regolazione dell’espressione genica.
* Capire come un gene può codificare per più di un polipeptide.
* Saper descrivere il processo dello *splicing* alternativo.
* Comprendere che solo una piccola percentuale del genoma umano codifica per le proteine.
* Saper descrivere il ruolo delle molecole di microRNA nel controllo dell’espressione genica.
* Saper spiegare come la demolizione dell’mRNA, l’inizio della traduzione, l’attivazione e la degradazione delle proteine regolano l’espressione genica.
* Saper descrivere la tecnica dei *microarray* a DNA ed elencarne alcune applicazioni.
* Saper spiegare come il processo di trasduzione del segnale porta alla trascrizione di un gene in una cellula bersaglio.
* Saper descrivere le funzioni dei geni omeotici nello sviluppo embrionale.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica.** |

***La genetica del cancro***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Le mutazioni geniche.
* Le alterazioni geniche che contribuiscono allo sviluppo del cancro.
* La connessione tra la trasduzione del segnale e le proteine codificate dagli oncogèni o dagli oncosoppressori.
* I principali agenti cancerogeni.
* L’importanza della prevenzione nella lotta contro il cancro.
 | * Saper descrivere le principali categorie di mutazioni, le relative cause e le possibili conseguenze.
* Comprendere la relazione tra ciclo cellulare, espressione di oncogèni, disattivazione di oncosoppressori e sviluppo del cancro.
* Saper descrivere con esempi le principali fasi che portano allo sviluppo del cancro.
* Saper spiegare perché lo sviluppo della maggior parte dei tumori è un processo lento e graduale.
* Comprendere le interconnessioni tra la trasduzione del segnale e le proteine codificate dagli oncogèni o dagli oncosoppressori.
* Riconoscere i principali agenti cancerogeni noti.
* Riconoscere l’importanza della prevenzione nella lotta contro il cancro.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica.** |

***Strutture e funzioni degli animali***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * La gerarchia strutturale degli organismi.
* L’evoluzione delle strutture omologhe e l’adattamento evolutivo.
* La cooperazione tra i sistemi di organi.
* I diversi tipi di tessuti: epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso.
* Gli scambi con l’ambiente esterno.
* La comunicazione cellulare.
* La regolazione dell’ambiente interno.
* Il sistema tegumentario.
* L’acne.
 | * Acquisire una visione d’insieme dei diversi livelli di organizzazione strutturale del corpo di un animale.
* riconoscere come, attraverso la selezione naturale, una struttura di un organismo ancestrale può adattarsi per continuare a funzionare nell’organismo che ne discende.
* Comprendere che i sistemi di organi sono interdipendenti e collaborano per garantire la funzionalità dell’organismo.
* Saper descrivere la struttura e la funzione dei diversi tipi di tessuti.
* Comprendere la correlazione tra le peculiarità cellulari e le rispettive funzioni dei diversi tipi di tessuti.
* Comprendere le diverse strategie con cui gli animali scambiano sostanze con l’ambiente esterno.
* Saper spiegare le basi della comunicazione cellulare.
* Comprendere la specificità del legame tra molecola segnale e recettore.
* Saper definire il concetto di omeostasi e spiegarlo mediante esempi.
* Saper spiegare il funzionamento di un meccanismo a *feedback* negativo.
* saper mettere in relazione la struttura della cute con le sue funzioni.
* riconoscere nell’acne una malattia della cute di natura infiammatoria, identificarne le possibili cause e terapie.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***L’apparato digerente***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Le modalità di alimentazione degli animali.
* Le quattro tappe del processo di trasformazione del cibo.
* Le funzioni dei diversi compartimenti in cui avviene la digestione negli animali.
* Le principali componenti del tubo digerente umano e le ghiandole a esso associate.
* La digestione chimica e meccanica.
* La deglutizione e la struttura dell’esofago.
* La struttura e le funzioni dello stomaco.
* Il succo gastrico.
* Le patologie di stomaco ed esofago.
* L’importanza dell’attività enzimatica per il corretto svolgimento della digestione.
* La digestione chimica.
* L’assorbimento.
* Il ruolo dei sistemi nervoso ed endocrino nel controllo della digestione.
* Il pancreas e il fegato.
* L’intestino crasso.
* Le patologie a carico di fegato, pancreas e intestino.
* Alimentazione e salute: il contenuto energetico del cibo.
* Il tasso metabolico e il metabolismo basale.
* L’obesità.
* Le sostanze nutritive essenziali.
* La dieta mediterranea.
 | * Acquisire informazioni sulle modalità di alimentazione degli animali e saperle mettere in relazione con i rispettivi stili di vita.
* Distinguere le quattro tappe del processo di trasformazione del cibo.
* Comprendere le funzioni dei diversi compartimenti in cui avviene la digestione negli animali.
* Descrivere le principali componenti del tubo digerente umano e le ghiandole a esso associate.
* Spiegare il ruolo della peristalsi.
* Comprendere che nella cavità orale iniziano la digestione chimica e quella meccanica.
* Riconoscere la funzione della masticazione.
* Saper spiegare come avviene la deglutizione e perché il cibo non riesce a passare nella trachea.
* Saper mettere in relazione la struttura dello stomaco con le sue funzioni.
* Saper descrivere le modalità di azione delle sostanze presenti nel succo gastrico.
* Riconoscere le principali cause all’origine delle più comuni patologie a carico di stomaco ed esofago.
* Saper descrivere come la digestione chimica avviene nell’intestino tenue.
* Saper spiegare come la struttura dell’intestino tenue favorisce l’assorbimento delle sostanze nutritive.
* Riconoscere il ruolo dei sistemi nervoso ed endocrino nel controllo della digestione.
* Saper descrivere le funzioni delle sostanze prodotte dal pancreas endocrino ed esocrino.
* Saper descrivere la struttura e le funzioni del fegato.
* Saper spiegare come il fegato contribuisce a regolare la composizione chimica del sangue.
* Saper descrivere la struttura e le funzioni del colon e del retto.
* Riconoscere le principali cause all’origine delle più comuni patologie a carico di fegato, pancreas e intestino.
* Saper spiegare come è misurato il contenuto energetico del cibo.
* Saper spiegare la differenza tra tasso metabolico e metabolismo basale.
* Saper spiegare come l’energia è ricavata dal cibo, utilizzata e immagazzinata nell’organismo.
* Saper descrivere il ruolo della leptina nel controllo del peso.
* Saper spiegare perché la tendenza a consumare cibi grassi potrebbe essere stata in passato un carattere adattativo.
* Saper spiegare cosa sono e quali sono le sostanze nutritive essenziali e in quali alimenti si trovano.
* Riconoscere l’importanza della dieta mediterranea.
* Saper impostare un’alimentazione corretta ed equilibrata utilizzando la piramide alimentare.
* Riconoscere l’importanza di una dieta equilibrata per la buona salute dell’intero organismo.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Il sistema cardiovascolare***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Il ruolo del sistema circolatorio.
* Le cavità gastrovascolari.
* Sistemi circolatori aperti e chiusi.
* L’evoluzione del sistema cardiovascolare dei vertebrati.
* Il sistema cardiovascolare umano e la doppia circolazione.
* La struttura del cuore.
* Il ciclo cardiaco e la gittata cardiaca.
* Il nodo seno-atriale.
* Le principali malattie cardiovascolari.
* La struttura e le funzioni dei vasi sanguigni.
* La correlazione tra pressione e velocità del sangue e la struttura dei vasi.
* La misurazione della pressione sanguigna.
* Il tessuto muscolare liscio dei vasi e il flusso ematico.
* Lo scambio di sostanze attraverso la parete dei capillari.
* Il sangue e le sue componenti.
* La coagulazione del sangue.
* L’importanza della concentrazione dei globuli rossi nel sangue.
* Gli esami del sangue.
* Le cellule staminali.
 | * Comprendere il ruolo del sistema circolatorio nel consentire le funzioni vitali di tutte le cellule del corpo.
* Saper confrontare le strutture e le funzioni delle cavità gastrovascolari, dei sistemi circolatori aperti e dei sistemi circolatori chiusi.
* Comprendere come l’evoluzione del sistema cardiovascolare dei vertebrati sia una conseguenza della conquista della terraferma.
* Saper spiegare le differenze tra circolazione singola e doppia.
* Saper spiegare i vantaggi di un cuore a quattro cavità.
* Saper descrivere il percorso del sangue attraverso il sistema cardiovascolare umano, distinguendo tra circolazione polmonare e sistemica.
* Saper descrivere e rappresentare la struttura del cuore, indicando il nome delle cavità e delle valvole.
* Comprendere gli eventi che si susseguono nel ciclo cardiaco.
* Saper spiegare la differenza tra gittata cardiaca e frequenza cardiaca.
* Comprendere come avviene la regolazione del ritmo cardiaco.
* Saper spiegare la funzione del pacemaker nella regolazione del battito cardiaco.
* Saper spiegare il tipo di informazioni che l’ECG può fornire sullo stato di salute del cuore.
* Saper riconoscere le cause e i più comuni fattori di rischio delle principali malattie cardiovascolari.
* Indicare le terapie oggi disponibili e riconoscere l’importanza della prevenzione.
* Comprendere le differenze strutturali e funzionali tra vene, arterie e capillari.
* Saper mettere in relazione la struttura dei vasi sanguigni con la loro funzione.
* Mettere in relazione le variazioni della pressione e della velocità del sangue con la struttura e l’organizzazione dei vasi sanguigni.
* Saper distinguere tra pressione sistolica e pressione diastolica.
* Conoscere gli strumenti che permettono di controllare l’efficienza del sistema cardiovascolare e misurare la pressione sanguigna.
* Riconoscere i rischi connessi all’ipertensione.
* Saper correlare le variazioni della pressione sanguigna allo stato della muscolatura liscia dei vasi.
* Saper spiegare in che modo le sostanze possono attraversare le pareti dei capillari.
* Saper mettere in relazione la struttura dei capillari con le loro funzioni.
* Saper descrivere le componenti del sangue e le loro funzioni, distinguendo tra plasma e frazione cellulare.
* Comprendere il processo di coagulazione del sangue e il ruolo delle sostanze coinvolte.
* Riconoscere come un’adeguata concentrazione dei globuli rossi nel sangue sia importante per garantire il buon funzionamento dell’organismo.
* Saper leggere e interpretare i valori riportati nelle analisi del sangue.
* Saper descrivere le principali tappe dell’emopoiesi e le caratteristiche delle cellule staminali.
* Saper indicare alcune applicazioni delle nuove terapie che prevedono l’uso delle cellule staminali del sangue.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica.** |

***Il sistema respiratorio***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * La respirazione cellulare e la respirazione polmonare.
* Le tre fasi degli scambi gassosi nei vertebrati provvisti di polmoni.
* Le proprietà delle superfici respiratorie.
* La struttura e la funzione dei quattro diversi tipi di organi respiratori presenti negli animali.
* Gli scambi gassosi in ambiente acquatico e sulla terraferma.
* L’organizzazione del sistema respiratorio umano.
* Le principali patologie a carico dell’apparato respiratorio.
* La respirazione polmonare.
* I fattori che influenzano il ritmo respiratorio.
* I centri di controllo della respirazione.
* Lo scambio dei gas respiratori e la circolazione sanguigna.
* I pigmenti respiratori.
* La struttura e le funzioni dell’emoglobina.
* Lo scambio dei gas respiratori tra la madre e il feto.
 | * Comprendere la differenza tra respirazione cellulare e polmonare.
* Saper descrivere le tre fasi degli scambi gassosi nei vertebrati provvisti di polmoni.
* Saper descrivere le proprietà delle superfici respiratorie.
* Saper descrivere la struttura e la funzione dei quattro diversi tipi di organi respiratori presenti negli animali.
* Comprendere le differenze tra gli scambi gassosi in ambiente acquatico e quelli sulla terraferma.
* Saper ricostruire e descrivere i principali adattamenti respiratori avvenuti con la colonizzazione della terraferma.
* Comprendere l’organizzazione del sistema respiratorio umano.
* Saper descrivere la struttura e la funzione degli organi respiratori.
* Saper descrivere le principali patologie a carico dell’apparato respiratorio.
* Comprendere l’entità dei danni provocati dal fumo del tabacco.
* Saper descrivere gli eventi che si susseguono durante la respirazione polmonare.
* Comprendere quali sono i fattori che influenzano il ritmo respiratorio e localizzare i centri di controllo della respirazione.
* Saper spiegare come il sangue trasporta i gas tra i polmoni e i tessuti del corpo.
* Saper descrivere i processi fisici alla base degli scambi gassosi.
* Conoscere il ruolo dei pigmenti respiratori.
* Comprendere il ruolo dell’emoglobina nel trasporto dei gas e nella regolazione del pH ematico.
* Comprendere il meccanismo attraverso il quale la madre scambia con il feto i gas respiratori, attraverso la placenta.
* Saper spiegare le particolari caratteristiche dell’emoglobina fetale.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Il sistema immunitario***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * L’immunità innata.
* La risposta infiammatoria.
* Il ruolo dell’immunità acquisita nella difesa specifica contro le infezioni.
* Le principali funzioni del sistema linfatico.
* Gli organi del sistema linfatico.
* I linfociti.
* La selezione clonale.
* La memoria immunologica.
* La risposta immunitaria umorale.
* Gli anticorpi.
* Gli anticorpi monoclonali.
* La risposta immunitaria mediata da cellule.
* I linfociti T *helper* e i linfociti T citotossici.
* I vaccini.
* L’HIV.
* Le allergie.
 | * Distinguere le difese innate da quelle acquisite.
* Saper descrivere le fasi e le funzioni della risposta infiammatoria.
* Saper descrivere il ruolo dell’immunità acquisita nella difesa specifica contro le infezioni.
* Distinguere tra antigene e anticorpo.
* Saper descrivere le principali funzioni del sistema linfatico.
* Saper descrivere gli organi del sistema linfatico.
* Saper descrivere lo sviluppo e le funzioni dei linfociti B e dei linfociti T.
* Definire e distinguere l’immunità umorale e l’immunità mediata da cellule.
* Saper descrivere le tappe della selezione clonale e riconoscerne il ruolo nella risposta immunitaria a un antigene specifico.
* Confrontare la risposta immunitaria primaria con quella secondaria e riconoscere il ruolo della memoria immunologica.
* Saper spiegare come avviene il legame tra antigene e anticorpo e che cos’è il determinante antigenico.
* Saper mettere in relazione la forma di un anticorpo con le sue funzioni.
* Saper descrivere i tre meccanismi effettori dell’immunità umorale.
* Riconoscere le principali tecniche diagnostiche in cui vengono utilizzati gli anticorpi per marcare specifiche molecole.
* Saper descrivere il ruolo degli anticorpi monoclonali nella diagnosi clinica e nella terapia medica.
* Riconoscere il ruolo del complesso maggiore di istocompatibilità e delle proteine MHC per la distinzione tra *self* e *non self* operata dal sistema immunitario.
* Saper descrivere le funzioni specifiche dei linfociti T-*helper* e il loro ruolo fondamentale nell’avviare la risposta immunitaria.
* Saper spiegare il meccanismo di azione dei linfociti T citotossici per la distruzione delle cellule infettate.
* Spiegare la successione di eventi immunitari che avvengono nell’organismo dopo la prima esposizione a un antigene.
* Comprendere il meccanismo alla base delle vaccinazioni e le diverse tipologie di vaccini.
* Saper confrontare immunità attiva e passiva.
* Saper spiegare come il funzionamento scorretto del sistema immunitario possa causare le malattie autoimmuni e quelle da immunodeficienza.
* Saper spiegare come il virus HIV infetta le cellule, si moltiplica e causa l’AIDS
* Riconoscere l’importanza della prevenzione della diffusione dell’HIV.
* Saper descrivere le cause e le fasi di una reazione allergica.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Il sistema escretore***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * La termoregolazione.
* L’osmoregolazione.
* L’escrezione.
* La struttura generale e specifica del rene umano.
* I processi di filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione.
* Il ruolo dell’ADH nella regolazione della diuresi.
* La regolazione del volume e della pressione del sangue da parte del rene.
 | * Saper definire il ruolo della termoregolazione nel mantenimento dell’omeostasi.
* Distinguere le strategie adottate dagli animali per mantenere costante la propria temperatura corporea.
* Saper descrivere i cinque diversi adattamenti mediante i quali gli animali assorbono o disperdono calore.
* Saper definire il ruolo dell’osmoregolazione nel mantenimento dell’omeostasi.
* Comprendere la differenza tra animali isosmotici e osmoregolatori.
* Capire quali sono i problemi di regolazione osmotica e i relativi adattamenti negli animali d’acqua dolce, marini e terrestri.
* Saper descrivere le tre modalità con cui gli animali eliminano i rifiuti azotati derivanti dalla demolizione delle proteine.
* Saper spiegare come il rene contribuisce al mantenimento dell’omeostasi.
* Saper descrivere i quattro processi fondamentali mediante i quali il sistema escretore umano produce ed elimina l’urina.
* Saper associare le diverse zone del nefrone con i processi che vi hanno luogo.
* Saper descrivere le fasi principali del processo che trasforma il filtrato in urina.
* Saper schematizzare il sistema di moltiplicazione controcorrente con cui i reni umani concentrano l’urina.
* Saper spiegare il ruolo dell’ADH nella regolazione della diuresi.
* Saper spiegare in che modo il rene può regolare il volume e la pressione del sangue.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Il sistema endocrino***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * I messaggi chimici ed elettrici.
* L’azione degli ormoni idrosolubili e liposolubili.
* Le principali ghiandole endocrine.
* L’ipotalamo e l’ipofisi.
* La tiroide.
* Gli ormoni prodotti dalla tiroide e dalle paratiroidi e l’omeostasi del calcio.
* Gli ormoni prodotti dal pancreas.
* Il diabete.
* Le ghiandole surrenali.
* Gli ormoni sessuali.
 | * Saper confrontare i meccanismi d’azione e le funzioni del sistema endocrino e del sistema nervoso, mettendo in evidenza le aree di sovrapposizione.
* Saper distinguere e schematizzare le diverse forme di segnalazione intercellulare.
* Saper descrivere la natura chimica degli ormoni.
* Saper descrivere i meccanismi di comunicazione cellulare endocrina, distinguendo, in particolare, i meccanismi di azione degli ormoni idrosolubili e liposolubili.
* Saper mettere in relazione le principali ghiandole endocrine con gli ormoni da esse prodotti, specificandone le funzioni.
* Saper descrivere la localizzazione e le funzioni dell’epifisi e del timo.
* Saper spiegare come l’azione combinata di ipotalamo e ipofisi permette il controllo di altre ghiandole endocrine.
* Capire le interrelazioni tra ipotalamo, neuroipofisi e adenoipofisi nella regolazione delle attività cellulari.
* Comprendere come la tiroide regola lo sviluppo e il metabolismo.
* Saper descrivere i sintomi dell’ipertiroidismo, dell’ipotiroidismo e del gozzo.
* Saper spiegare come gli ormoni prodotti dalla tiroide e dalle paratiroidi regolano la concentrazione di calcio nel sangue, mediante meccanismi a *feedback*.
* Saper definire gli ormoni antagonisti.
* Saper spiegare come l’insulina e il glucagone secreti dal pancreas regolano la glicemia.
* Saper descrivere le cause e le conseguenze del diabete.
* Distinguere le due tipologie di diabete mellito.
* Saper confrontare le funzioni degli ormoni secreti dalla midollare e dalla corticale delle ghiandole surrenali.
* Saper descrivere le tre categorie principali di ormoni sessuali e le rispettive funzioni.
* Riconoscere quali funzioni, sia fisiche sia comportamentali, sono attivate dagli ormoni sessuali.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Il sistema riproduttore***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * La riproduzione asessuata e la riproduzione sessuata.
* Il sistema riproduttore femminile.
* Il sistema riproduttore maschile.
* La formazione dei gameti.
* Il controllo ormonale del sistema riproduttore maschile.
* Il controllo ormonale del ciclo riproduttivo femminile.
* Le malattie a trasmissione sessuale.
* La contraccezione.
* La fecondazione.
* La segmentazione.
* La gastrulazione.
* I foglietti embrionali.
* La formazione degli organi.
* L’induzione, la migrazione cellulare e l’apoptosi.
* I geni omeotici.
* Lo sviluppo embrionale umano.
* Gli ormoni coinvolti durante e dopo il parto.
* Le fasi del travaglio.
* Le tecniche di fecondazione artificiale.
 | * Saper descrivere le diverse modalità con cui ha luogo la riproduzione asessuata.
* Saper spiegare i vantaggi e gli svantaggi della riproduzione asessuata e della riproduzione sessuata.
* Saper spiegare le differenze tra fecondazione esterna e interna, specificando in quali animali si presentano.
* Saper spiegare il significato adattativo della partenogenesi e dell’ermafroditismo.
* Saper descrivere le strutture del sistema riproduttore femminile.
* Saper descrivere le strutture del sistema riproduttore maschile.
* Saper descrivere le fasi fisiologiche che si susseguono nella risposta sessuale.
* Saper descrivere e confrontare i processi e i prodotti della spermatogenesi e dell’oogenesi.
* Saper spiegare come avviene il controllo ormonale del sistema riproduttore maschile.
* Saper descrivere gli eventi che si susseguono durante il ciclo riproduttivo femminile, distinguendo il ciclo ovarico da quello mestruale.
* Saper spiegare come avviene il controllo ormonale del ciclo riproduttivo femminile, specificando le funzioni e le variazioni dei diversi ormoni coinvolti.
* Riconoscere le principali MTS, le cause e le modalità di contagio, nonché l’importanza della prevenzione.
* Riconoscere i più comuni metodi contraccettivi con i relativi vantaggi e svantaggi.
* Saper mettere in relazione la struttura di uno spermatozoo e la sua funzione nella fecondazione.
* Saper descrivere la sequenza di eventi che si verifica durante la fecondazione.
* Saper descrivere il processo e i prodotti della segmentazione, quale stadio iniziale dello sviluppo embrionale.
* Saper descrivere quali eventi portano allo sviluppo di gemelli monozigoti ed eterozigoti.
* Saper descrivere gli eventi che portano alla formazione della gastrula.
* Saper mettere in relazione ogni foglietto embrionale con gli organi e i tessuti da esso derivati.
* Saper spiegare come si formano gli organi dopo lo sviluppo della gastrula.
* Riconoscere il ruolo della notocorda e del tubo neurale nello sviluppo embrionale dei vertebrati.
* Saper spiegare come l’induzione, la migrazione cellulare e l’apoptosi contribuiscono allo sviluppo dell’embrione.
* Saper spiegare il ruolo dei geni omeotici nella formazione del modello strutturale di un animale.
* Saper descrivere gli eventi che avvengono durante il primo mese dello sviluppo embrionale umano.
* Comprendere come il normale sviluppo embrionale sia strettamente collegato a un corretto sviluppo e funzionamento delle membrane extraembrionali e della placenta.
* saper descrivere i principali cambiamenti che avvengono durante ogni trimestre dello sviluppo umano.
* Comprendere il ruolo degli ormoni coinvolti durante e dopo il parto.
* Saper descrivere i principali eventi che si verificano nelle tre fasi del travaglio.
* Saper illustrare la metodologia delle principali terapie contro l’infertilità.
* Saper spiegare le tecniche di procreazione medicalmente assistita, ed in particolare la fecondazione in vitro (FIVET).
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Il sistema nervoso***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Le suddivisioni strutturali e funzionali del sistema nervoso.
* La struttura e le funzioni dei neuroni.
* Il potenziale d’azione.
* Le sinapsi elettriche e le sinapsi chimiche.
* Il ruolo dei neurotrasmettitori.
* I farmaci e le droghe che possono alterare l’attività dei neurotrasmettitori a livello delle sinapsi.
* L’evoluzione del sistema nervoso.
* Struttura e funzioni di encefalo, midollo spinale e dei nervi a essi associati nei vertebrati.
* I sistemi di protezione del sistema nervoso dei vertebrati.
* Il sistema nervoso periferico.
* L’azione dei neuroni simpatici e parasimpatici.
* Lo sviluppo dell’encefalo dei vertebrati.
* Le principali strutture dell’encefalo umano.
* Struttura e funzioni della corteccia cerebrale.
* Struttura e le funzioni del sistema limbico.
* La memoria a breve termine, a lungo termine e procedurale.
* Il ciclo di sonno e veglia.
* Alterazioni della fisiologia dell’encefalo e disturbi neuropsichiatrici.
 | * Comprendere in che modo, tramite il sistema nervoso, l’organismo risponde agli stimoli ambientali.
* Saper descrivere la struttura e le funzioni dei neuroni, delle cellule gliali e della guaina mielinica.
* Saper definire il potenziale di riposo e spiegare come viene generato.
* Saper definire che cos’è uno stimolo.
* Saper spiegare il processo di generazione di un potenziale d’azione e di ripristino del potenziale di riposo.
* Saper descrivere il funzionamento dei canali voltaggio-dipendenti.
* Saper spiegare come il potenziale d’azione si propaga lungo l’assone.
* Saper spiegare come i potenziali d’azione possono trasmettere la diversa intensità delle informazioni al SNC.
* Saper confrontare le strutture, le funzioni e la distribuzione delle sinapsi elettriche e delle sinapsi chimiche.
* Confrontare le modalità d’azione dei neurotrasmettitori eccitatori e inibitori.
* Saper descrivere i principali tipi di neurotrasmettitori, specificando per ognuno funzioni e natura chimica.
* Riconoscere il ruolo giocato dalle sinapsi nella plasticità neuronale.
* Riconoscere l’azione psicoattiva di caffeina, alcol e nicotina.
* Essere consapevole del meccanismo di azione di alcuni farmaci psicoattivi.
* Saper spiegare quali sono i principali effetti delle droghe sul sistema nervoso.
* Comprendere le tappe evolutive che hanno portato alla comparsa di un sistema nervoso complesso come quello dei vertebrati.
* Saper distinguere tra cefalizzazione e centralizzazione.
* Saper descrivere la struttura generale e le funzioni dell’encefalo, del midollo spinale e dei nervi a essi associati nei vertebrati.
* Saper descrivere i sistemi di protezione del sistema nervoso dei vertebrati.
* Saper confrontare le funzioni del sistema nervoso somatico e di quello autonomo.
* Comprendere come le diverse componenti del sistema nervoso periferico cooperano al mantenimento dell’omeostasi.
* Saper confrontare le strutture, le funzioni e le interrelazioni tra le componenti parasimpatica, simpatica ed enterica del sistema nervoso autonomo.
* Saper spiegare come l’encefalo dei vertebrati si sviluppa dal tubo neurale dell’embrione.
* Saper correlare l’evoluzione del comportamento dei vertebrati allo sviluppo dell’encefalo.
* Saper descrivere le funzioni e le localizzazioni delle principali strutture che formano l’encefalo umano.
* Saper spiegare il ruolo della corteccia cerebrale nell’elaborazione delle informazioni.
* Saper mettere in relazione i diversi lobi della corteccia cerebrale con le rispettive funzioni.
* Saper descrivere le proprietà della memoria a breve termine, a lungo termine e procedurale.
* saper spiegare come le diverse regioni dell’encefalo regolano il ciclo di sonno e veglia.
* Saper riconoscere alcune importanti patologie del sistema nervoso (schizofrenia, depressione, morbo di Alzheimer e di Parkinson) e i trattamenti oggi esistenti per ridurne i sintomi.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***Gli organi di senso***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Il ruolo dei recettori sensoriali.
* L’adattamento sensoriale.
* Le cinque categorie generali di recettori sensoriali negli animali.
* L’udito: anatomia e fisiologia dell’orecchio umano.
* L’orecchio interno e la percezione della posizione del corpo nello spazio.
* La sordità e i disturbi da movimento.
* Le tappe evolutive che hanno portato alla formazione degli occhi degli animali.
* La vista: l’anatomia dell’occhio umano.
* Gli occhi a lente singola e la messa a fuoco dell’immagine.
* I difetti della vista e le possibili soluzioni.
* I fotorecettori.
* La retina umana contiene due tipi di fotorecettori: i coni e i bastoncelli.
* I recettori del gusto e dell’olfatto.
 | * Comprendere la differenza tra sensazione e percezione.
* Saper ricostruire gli eventi che portano il sistema nervoso centrale a raccogliere ed elaborare gli stimoli sensoriali.
* Saper descrivere le cinque categorie generali di recettori sensoriali negli animali, fornendo esempi.
* Saper descrivere l’anatomia e la fisiologia dell’orecchio umano.
* Saper spiegare in che modo l’orecchio interno percepisce la posizione del corpo nello spazio e il movimento.
* Saper descrivere le possibili cause della sordità.
* Saper spiegare l’origine dei disturbi da movimento.
* Saper illustrare l’anatomia dell’occhio umano, come esempio di occhio a lente singola.
* Comprendere il ruolo del cristallino nella messa a fuoco dell’immagine.
* Riconoscere i più comuni difetti della vista e le lenti utilizzate per correggere la messa a fuoco.
* Comprendere il ruolo dei fotocettori nella percezione della luce.
* Saper confrontare la struttura, la funzione, la localizzazione e la densità di coni e bastoncelli.
* Saper spiegare dove sono localizzati e come funzionano i recettori del gusto e dell’olfatto.
* Saper elencare le categorie di sapori che gli esseri umani percepiscono.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***I sistemi scheletrico e muscolare***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Le diverse modalità di locomozione negli animali.
* Le diverse funzioni dello scheletro: sostegno, movimento e protezione.
* Le caratteristiche comuni dello scheletro dei vertebrati.
* L’organizzazione strutturale di un osso.
* Il tessuto osseo.
* Il midollo osseo.
* Le fratture ossee.
* L’osteoporosi.
* Le articolazioni e i diversi tipi di movimento.
* L’interazione tra scheletro e muscoli per produrre movimento.
* Muscoli agonisti e antagonisti.
* La struttura di un muscolo scheletrico e la disposizione dei filamenti presenti in una fibra muscolare.
* La contrazione muscolare e lo scorrimento dei filamenti in un sarcomero.
* Il ruolo dell’ATP nella contrazione muscolare.
* I neuroni motori e la contrazione muscolare.
* L’importanza della respirazione cellulare nel fornire l’energia necessaria per l’attività fisica.
* Le caratteristiche delle fibre muscolari.
 | * Saper descrivere le diverse modalità di locomozione negli animali, in acqua, sulla terraferma e in aria evidenziando i diversi tipi di forze in gioco.
* Saper descrivere le caratteristiche dei tre tipi principali di scheletro, specificandone vantaggi e svantaggi e fornendo esempi.
* Saper distinguere tra scheletro assile e scheletro appendicolare.
* Saper descrivere l’organizzazione strutturale di un osso, specificando i tessuti da cui è formato
* Saper distinguere i quattro tipi di cellule presenti nel tessuto osseo.
* Saper distinguere le funzioni del midollo osseo giallo e rosso.
* Saper descrivere cause e trattamento delle fratture ossee.
* Comprendere le cause dell’osteoporosi e riconoscere l’importanza della prevenzione.
* Saper spiegare la relazione tra i tre tipi principali di articolazioni e i differenti movimenti che il corpo può compiere.
* Saper spiegare come interagiscono muscoli e scheletro per produrre il movimento.
* Saper spiegare come l’azione dei muscoli agonisti e antagonisti determina i diversi movimenti.
* Saper descrivere come una cellula muscolare si contrae, secondo il modello dello scorrimento dei filamenti in un sarcomero.
* Saper spiegare come i motoneuroni stimolano la contrazione delle fibre muscolari e il ruolo delle giunzioni neuromuscolari.
* Saper descrivere il ruolo delle proteine regolatrici e degli ioni Ca2+ nella contrazione muscolare
* Saper spiegare come le unità motorie controllano la contrazione muscolare.
* Riconoscere le diverse fonti di ATP impiegate dall’organismo umano nel corso dell’esercizio fisico.
* Saper mettere in relazione le tipologie di fibre muscolari con le diverse vie metaboliche che utilizzano in via preferenziale per produrre ATP.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, fisica.** |

***La microevoluzione***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Charles Darwin e la teoria dell’evoluzione.
* Il ruolo della selezione naturale nel processo evolutivo.
* La selezione artificiale.
* L’evoluzione delle popolazioni.
* La definizione dei termini popolazione, pool genico e microevoluzione.
* Mutazioni, riproduzione sessuata e variabilità genetica di una popolazione.
* L’equazione di Hardy-Weinberg.
* Lo studio delle malattie ereditarie.
* Il rapporto tra selezione naturale e frequenza degli alleli nel pool genico.
* La deriva genetica.
* L’effetto collo di bottiglia e l’effetto del fondatore.
* Il flusso genico.
* La definizione dei termini evoluzione adattativa, adattamento e fitness.
* La selezione stabilizzante, direzionale e divergente.
* Il dimorfismo sessuale e la selezione sessuale.
* La resistenza agli antibiotici.
* La diploidia e la selezione bilanciata.
 | * Acquisire informazioni sulle tappe che portarono alla formulazione della teoria dell’evoluzione.
* Comprendere che il viaggio di Darwin intorno al mondo fu determinante per lo sviluppo della sua teoria.
* Comprendere che la selezione naturale agisce sui singoli individui, mentre l’evoluzione avviene nelle popolazioni.
* Saper descrivere come le mutazioni e la riproduzione sessuata danno luogo alla variabilità genetica di una popolazione.
* Saper spiegare perché i procarioti si possono evolvere più rapidamente degli eucarioti.
* Saper spiegare la differenza tra frequenze alleliche e frequenze genotipiche.
* Saper definire l’equilibrio di Hardy-Weinberg in termini di frequenze alleliche nel pool genico.
* Saper descrivere le cinque condizioni necessarie per l’equilibrio di Hardy-Weinberg.
* Comprendere come l’equazione di Hardy-Weinberg può essere utilizzata per stimare quanti individui sono portatori di una determinata malattia ereditaria.
* Saper spiegare come l’effetto collo di bottiglia e l’effetto del fondatore possono alterare le frequenze alleliche in una popolazione.
* Saper definire il flusso genico e il suo ruolo nella microevoluzione.
* Saper spiegare i motivi per cui la selezione naturale produce miglioramenti relativi, ma non organismi perfetti.
* Saper fornire un esempio dei diversi modi con cui agisce la selezione naturale.
* Saper definire e confrontare la selezione intrasessuale e intersessuale.
* Comprendere la correlazione tra l’uso improprio di antibiotici e l’evoluzione di ceppi batterici resistenti.
* Saper spiegare il ruolo della diploidia e della selezione bilanciata nella conservazione della variabilità genetica in una popolazione.
* Saper spiegare che cos’è una variazione neutrale.
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, matematica.** |

***La macroevoluzione***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **competenze disciplinari** | **CONOSCENZE** | **Abilità** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Possedere i contenuti fondamentali della biologia, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso l’organizzazione e l’esecuzione di attività sperimentali.
* Possedere l’abitudine al ragionamento rigoroso e all’applicazione del metodo scientifico.
* saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze biologiche.
* Saper riconoscere o stabilire relazioni.
* Saper ricondurre l’osservazione dei particolari a dati generali (dai componenti al sistema, dal semplice al complesso) e viceversa.
* saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.
 | * Il ruolo della macroevoluzione nell’origine della biodiversità.
* Le barriere riproduttive.
* La speciazione.
* Il modello gradualista e il modello degli equilibri punteggiati dell’evoluzione.
* La radiazione adattativa.
* Le estinzioni di massa.
* Il ruolo dei geni omeotici nel determinare gli aspetti morfologici di un organismo.
* Le innovazioni evolutive e gli exattamenti.
* Il modello della selezione di specie.
 | * Saper definire e distinguere tra microevoluzione e macroevoluzione.
* Saper spiegare il ruolo delle barriere riproduttive nell’isolamento dei pool genici delle specie, distinguendo tra barriere prezigotiche e postzigotiche e fornendo esempi.
* Capire il ruolo dell’isolamento geografico (speciazione allopatrica) e di quello riproduttivo (speciazione simpatrica) nei processi di speciazione.
* Saper spiegare come i processi geologici possono frammentare una popolazione in due o più popolazioni allopatriche.
* Saper spiegare il ruolo della poliploidia nell’evoluzione, fornendo esempi.
* Comprendere l’importanza dello studio dei fossili.
* Saper spiegare come e perché può verificarsi una radiazione adattativa.
* Saper descrivere le condizioni che hanno portato alla radiazione adattativa dei fringuelli delle Galápagos.
* Saper descrivere le cause, la frequenza e le conseguenze delle estinzioni di massa degli ultimi 500 milioni di anni.
* Saper definire e descrivere alcuni esempi di pedomorfosi
* Comprendere come l’alterazione nell’espressione di un gene implicato nello sviluppo possa produrre diversità morfologica, fornendo esempi.
* Saper descrivere come si possono evolvere le strutture complesse, fornendo esempi.
* Saper definire gli exattamenti, fornendo esempi.
* Saper spiegare con esempi perché le tendenze evolutive non implicano l’orientamento dell’evoluzione verso uno scopo
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISICPLINARI: chimica, scienze della Terra.** |