**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.** | | | | |