

ISTRUZIONE TECNICA (IT)

ISTRUZIONE TECNICO/PROFESSIONALE (ITP)

CATALOGO DEL SAPERE

BIOLOGIA

68/105/140/170 ore

Supplemento per 105/140/170 ore: 10 moduli opzionali (6 da 34 ore e 4 da 68 ore)

Approvato durante la novantanovesima seduta del Consiglio degli esperti della RS per l'istruzione generale il 15 febbraio 2007

CONTENUTI

- 1. INTRODUZIONE**
- 2. IMPLEMENTAZIONE DELLE COMPETENZE DELLA MATERIA BIOLOGIA**
- 3. OBIETTIVI ORIENTATIVI/ GENERALI DELLA MATERIA**
- 4. STRUTTURA DEL CATALOGO DEL SAPERE DELLA MATERIA**
- 5. ATTUAZIONE DEL CATALOGO DEL SAPERE**
- 6. OBIETTIVI FORMATIVI E ATTIVITÀ CONSIGLIATE**
- 7. OBIETTIVI INTERDISCIPLINARI NEI MODULI TEMATICI**
- 8. STANDARD DI APPRENDIMENTO PER IL PROGRAMMA OBBLIGATORIO**
- 9. STANDARD DI APPRENDIMENTO ATTINENTI AI MODULI OPZIONALI**
- 10. INDICAZIONI DIDATTICHE**
- 11. VALUTAZIONE**

1. INTRODUZIONE

L'insegnamento della biologia è legato alla ricerca scientifica, alla comprensione della complessità della natura e della vita, dei processi ecologici e dell'interazione dell'uomo con l'ambiente. Queste conoscenze favoriscono il saper riconoscere, collegare, giudicare, essere responsabili e consapevoli nel risolvere i problemi (comprendere per agire in modo adeguato e anticipare). La biologia porta ad una conoscenza globale dei concetti fondamentali della vita e della natura, utilizzabile anche nella comprensione di concetti legati alla professione e alla vita privata. La conoscenza della biologia, quale parte dello sviluppo personale, contribuisce alla comprensione naturalistica del mondo e, allo stesso tempo, consente di perseguire e prendere decisioni personali e sociali (cittadinanza attiva, soluzione di conflitti, applicazione delle tecnologie moderne, apprendere ad apprendere).

La comprensione della vita, della funzione degli ecosistemi, la consapevolezza della ricchezza del patrimonio naturale, il comportamento responsabile nei confronti della natura e la vita come componenti della nostra cultura, sono la base per la conservazione della biodiversità, l'utilizzo sostenibile delle fonti naturali (acqua, aria, suolo...), il mantenimento della qualità dell'ambiente e di un possibile sviluppo futuro.

Essere consapevoli delle conseguenze degli interventi sulla natura e sulla vita, dei nostri limiti nella conoscenza della loro complessità, contribuisce ad una maggiore prudenza e criticità per l'utilizzo delle conoscenze biologiche in diversi campi tecnologici (consapevolezza ecologica e del mantenimento del benessere e della salute).

Oltre a queste conoscenze e abilità, necessarie per tutta la vita, la biologia consente l'acquisizione del sapere generale per la comprensione delle materie teorico-professionali, per accedere a un livello di istruzione superiore e alla realizzazione di altre competenze utili nella vita e nella società.

2. IMPLEMENTAZIONE DELLE COMPETENZE DELLA MATERIA BIOLOGIA

L'insegnamento della biologia sviluppa l'alfabetizzazione scientifica di base, indispensabile per sviluppare le capacità di argomentare e comunicare, il giudizio personale autonomo, il pensiero innovativo, la cittadinanza attiva, un comportamento responsabile sul posto di lavoro e nella vita. La biologia quale scienza naturale moderna, non si limita alla descrizione e alla classificazione degli organismi ma considera l'approccio olistico, nello studio dei processi ecologici di vitale importanza. Le conoscenze della biologia moderna permettono di sviluppare un pensiero critico, un comportamento responsabile per la salvaguardia della natura e per lo sviluppo sostenibile.

Tali conoscenze, come parti integranti della nostra cultura, ci permettono di valutare le possibilità ed i limiti e considerare i dilemmi etici nell'utilizzo unilaterale del sapere, nei diversi processi tecnologici. La comprensione della complessità degli organismi e dei processi ecologici è alla base della comprensione del valore della natura, in relazione alle competenze imprenditoriali.

Oltre all'insegnamento delle interazioni di dipendenza tra fattori sociali e ambientali, delle decisioni sugli interventi nella natura per soddisfare i propri bisogni, per la salvaguardia dell'ambiente e delle fonti naturali sane, la biologia sviluppa anche altre competenze e obiettivi globali dell'istruzione (capacità di comunicazione, competenze sociali e interculturali, estetica,

cittadinanza attiva, utilizzo della tecnologia dell'informazione e della comunicazione, utilizzo delle fonti, apprendere ad apprendere, imprenditoria, tutela della salute e salvaguardia della natura ...).

3. OBIETTIVI ORIENTATIVI /GENERALI DELLA MATERIA

- Acquisire una comprensione globale dei concetti biologici e delle loro connessioni e sviluppare un comportamento responsabile nei confronti della vita.
- Comprendere le interazioni tra gli esseri viventi e sviluppare la responsabilità di tutelare ognuno di essi.
- Sviluppare la capacità di una comprensione globale dei processi vitali.
- Sviluppare la curiosità di ricerca per acquisire conoscenze scientifiche, in conformità alle nuove scoperte professionali.
- Acquisire una comprensione dell'interdisciplinarietà tra la biologia e le altre materie scientifiche, umanistiche e professionali.
- Sviluppare abilità per riconoscere problemi ecologici nell'ambito della futura professione, nelle tecnologie usate e sviluppare un comportamento responsabile.
- Sviluppare capacità di osservazione e abilità per un lavoro di ricerca sicuro.
- Sviluppare capacità per l'utilizzo responsabile del sapere acquisito nella vita quotidiana.
- Sviluppare un comportamento responsabile nei confronti della natura e dell'ambiente circostante, essere consapevoli dell'importanza della loro salvaguardia.
- Sviluppare la consapevolezza dell'interazione tra uomo e natura, essendo egli parte integrante, ma diverso dagli altri organismi, perciò responsabile della tutela e salvaguardia della natura.
- Essere consapevole dell'importanza delle conoscenze scientifiche come parte della propria cultura e della loro applicazione nella società.

4. STRUTTURA DEL CATALOGO DEL SAPERE DI BIOLOGIA

Il programma obbligatorio consente la comprensione dei processi vitali fondamentali e della vita stessa, delle componenti degli ecosistemi, che l'allievo, indipendentemente dalla professione, necessita per sviluppare un pensiero autonomo, critico, per acquisire una capacità di cittadinanza attiva, una sensibilizzazione ambientale e la tutela della propria salute (comprendere, per saper analizzare, anticipare e agire).

Il programma opzionale, con i moduli opzionali, oltre a queste conoscenze e abilità, necessarie per la vita, consente il raggiungimento del sapere generale, come base per l'apprendimento e la comprensione delle materie tecniche e professionali. Consente inoltre di puntare a nuovi sbocchi professionali e di accedere ad un livello di istruzione superiore e il raggiungimento di altre competenze utili nella vita, nella professione e nella società.

4.A. Parte obbligatoria (68 ore)

La parte obbligatoria comprende il minimo delle nozioni generali della biologia, che l'allievo, indipendentemente dalla professione, necessita per la vita, per decidere in modo attivo nella futura professione e nella società.

CONOSCENZA DEI CONCETTI FONDAMENTALI DELL'ATTIVITÀ DEI SISTEMI BIOLOGICI E DELLE COMPONENTI ECOLOGICHE (68 ore)

Ore	Modulo tematico
-----	-----------------

34	Concetti fondamentali dell'attività dei sistemi biologici e i livelli gerarchici di organizzazione nel mondo dei viventi
34	Concetti fondamentali delle componenti ecologiche e tutela della biodiversità

4.B. Parte opzionale – 10 moduli opzionali sulle conoscenze generali di biologia

Concetti generali fondamentali, necessari per continuare nei livelli di istruzione superiori, per favorire i passaggi tra i percorsi d'istruzione professionale e per migliorare le abilità professionali. Il professore di biologia è autonomo nella pianificazione delle lezioni e nella scelta dell'ordine dello svolgimento dei moduli opzionali.

Moduli opzionali:

- **Genetica ed evoluzione (68 ore)**
- **Confronto tra strutture e funzioni degli esseri viventi (68 ore)**
- **Biologia della cellula (34 ore)**
- **Esperienze di laboratorio e sul campo (34 ore)**
- **Biologia dell'uomo (68 ore)**
- **Ecologia del suolo (34 ore)**
- **Microbiologia (34 ore)**
- **Biotecnologia (34 ore)**
- **Apicoltura (34 ore)**
- **Biologia dell'ambiente e relazioni di coesistenza con gli ecosistemi antropici (68 ore)**

5. ATTUAZIONE DEL CATALOGO DEL SAPERE NELL'ISTRUZIONE TECNICA E TECNICO PROFESSIONALE:

Il catalogo del sapere Biologia per le scuole medie superiori nell'istruzione tecnica (IT) e tecnico professionale (ITP), con il programma obbligatorio, assicura gli standard minimi del sapere delle conoscenze generali di biologia mentre, con i moduli opzionali, il raggiungimento degli obiettivi necessari nei diversi percorsi professionali.

a) ATTUAZIONE/SVOLGIMENTO NELL'ISTRUZIONE TECNICA (IT)

Secondo le esigenze professionali, l'insegnante di biologia **organizza in modo autonomo e professionale la sequenza dei moduli opzionali**, per consolidare i concetti e le conoscenze del programma obbligatorio.

Nella pianificazione del lavoro in classe, l'insegnante **organizza in modo autonomo e professionale la sequenza delle unità tematiche** obbligatorie e opzionali, secondo un approccio olistico, considerando l'intero sistema di comprensione degli esseri viventi e dei loro processi vitali.

b) ATTUAZIONE/SVOLGIMENTO NELL'ISTRUZIONE TECNICO PROFESSIONALE (ITP)

Nell'istruzione tecnico professionale (ITP), gli allievi, considerando il loro livello di istruzione, devono acquisire gli standard minimi del sapere del programma obbligatorio e del programma opzionale previsti dal catalogo.

L'insegnante durante le ore di lezione, completa e aggiorna gli argomenti secondo questo catalogo, considerando gli standard minimi del sapere raggiunti nella materia di scienze naturali nell'istruzione professionale.

6.OBIETTIVI FORMATIVI E ATTIVITÀ CONSIGLIATE

6.A. Programma obbligatorio (68 ore)

Indicazioni per lo svolgimento

Oltre ai diversi metodi e forme di insegnamento, gli allievi si **dividono in gruppi per le Esperienze di laboratorio e sul campo**. L'insegnante, in modo autonomo e professionale, secondo le capacità degli allievi e le vicinanze degli ecosistemi nei dintorni della scuola, sceglie tra le Esperienze proposte o ha facoltà di proporre e scegliere altre Esperienze di laboratorio e sul campo più adatte per acquisire gli obiettivi, le competenze e abilità.

L'insegnante, nella pianificazione dell'insegnamento, può collegare e disporre le unità tematiche in modo autonomo e professionale, mettendo in evidenza la ricerca sperimentale della biologia.

Approccio

La realizzazione degli obiettivi può dipendere dal singolo individuo, quale parte integrante della natura stessa, dalle proprie esperienze e dal rapporto nei confronti della materia. L'individuo essendo parte della natura, può confrontarsi con altri organismi unicellulari, pluricellulari, dalle piante ai funghi fino agli animali. Comprendere i livelli gerarchici di classificazione sistematica della biologia, partendo dalla cellula, dai tessuti, dagli organi, dai sistemi di organi, dagli organismi sino alle popolazioni e alle comunità. Si facilita, in questo modo, la comprensione dei processi fisiologici, ecologici e di evoluzione. Si comprende meglio l'importanza della salvaguardia della natura, per la sopravvivenza dell'uomo e di altre specie di organismi.

CONOSCENZA DEI CONCETTI FONDAMENTALI DELL'ATTIVITÀ DEI SISTEMI BIOLOGICI E DELLE COMPONENTI ECOLOGICHE

Obiettivi	Indicazioni didattiche
<p>Concetti fondamentali dell'attività dei sistemi biologici e i livelli gerarchici di organizzazione nel mondo dei viventi</p> <p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere l'influenza dello sviluppo della biologia moderna sulla vita, lo sviluppo economico e la società • apprendere la filosofia e i metodi di lavoro della biologia moderna e utilizzare il metodo sperimentale e il lavoro di ricerca sul campo • pianificare in armonia con le proprie capacità, lavori di ricerca semplici sul campo (formulare ipotesi e cercare risoluzioni pratiche), eseguire osservazioni, misurazioni e prove, analizzare, presentare i risultati, dedurre e 	<p>Esperienze di laboratorio; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Studio delle differenze tra gli esseri viventi e la materia non vivente</p> <p>Determinare i bisogni essenziali degli organismi (anche del proprio organismo)</p> <p>Utilizzo del microscopio in modo corretto, allestire un campione da osservare al microscopio, osservazione del preparato a fresco, disegnare il campione osservato</p> <p>Osservare la struttura cellulare degli organismi (unicellulari e pluricellulari)</p>

<p>presentare le conclusioni;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere che i prerequisiti per la vita sono la materia, l'energia e l'informazione (codice genetico); • riconoscere e distinguere i livelli di organizzazione nella natura partendo dalla materia (molecole inorganiche e organiche), cellule, tessuti, sistemi di organi, organismi, biomi, ecosistemi fino alla biosfera, • comprendere che i processi biologici e biotici dipendono da condizioni essenziali come: membrane cellulari selettivamente permeabili, trasformazioni della materia e dell'energia nelle reazioni biochimiche, i geni o materiale ereditario con il codice di informazioni e meccanismi che impediscono conseguenze o reazioni negative, • comprendere che l'unità fondamentale strutturale e funzionale della vita è la cellula, nella quale avvengono processi vitali (come respirazione, fotosintesi, ereditarietà, riproduzione, crescita, evoluzione, invecchiamento e processi che causano danni e malattie); • riconoscere somiglianze e differenze nella struttura e attività delle cellule procariotiche ed eucariotiche (vegetali e animali e dei funghi); • descrivere la struttura di base della cellula e comprendere l'attività cellulare (collegare la struttura e la funzione), dei tessuti, degli organi dei sistemi di organi e dell'organismo; • comprendere il ruolo dell'DNA, del codice genetico e i diversi vantaggi del trasferimento dei caratteri ereditari nella riproduzione asessuata e sessuata; • conoscere possibili metodi artificiali di modificazione e trasferimento dei caratteri ereditari e i possibili vantaggi e svantaggi di tali interventi nella vita; • valutare criticamente l'efficacia delle leggi a riguardo e rendersi conto dell'importanza delle conoscenze biologiche per una cittadinanza attiva; • spiegare concetti legati ai processi vitali fondamentali (es. respirazione, fotosintesi, ereditarietà, riproduzione, crescita, evoluzione e sviluppo ontogenetico,) e comprendere le 	<p>Osservare la struttura cellulare di base</p> <p>Studio delle somiglianze e differenze tra la cellula procariotica ed eucariotica</p> <p>Osservare i batteri dello yogurt (dei crauti ...)</p> <p>Studio delle differenze tra la cellula vegetale e animale</p> <p>Studio del passaggio delle sostanze all'interno e all'esterno della cellula (influenza del rapporto volume/superficie nell'approvvigionamento cellulare)</p> <p>Studio del passaggio di sostanze attraverso la membrana selettivamente permeabile</p> <p>Studio della struttura del DNA con l'aiuto del modello e la simulazione al PC (lavoro con internet)</p> <p>Isolare e osservare le molecole del DNA del pomodoro (pesca, kiwi ...)</p> <p>Osservare le cellule colorate della mucosa orale</p> <p>Isolare il proprio DNA dalle cellule della mucosa orale</p> <p>Osservare la forma e la grandezza dei cromosomi nelle cellule vegetali (preparati a fresco o fissati e colorati)</p> <p>Utilizzo di esempi di simulazione al PC di trascrizione delle informazioni ereditarie e sintesi delle proteine (internet)</p> <p>Analizzare le leggi sulla tutela biologica e controllo delle trasmissioni artificiali dei caratteri ereditari e possibili conseguenze</p> <p>Studio dell'influenza dei fattori ambientali e ereditari sugli organismi</p> <p>Studio dell'influenza dell'evoluzione sugli organismi geneticamente modificati</p> <p>Studio dello sviluppo della resistenza agli antibiotici da parte dei batteri</p>
--	--

<p>conseguenze sistemiche di diversi fattori su di essi (influenze dell'ambiente, effetti delle tossine, interventi nel materiale ereditario e processi vitali ...);</p> <ul style="list-style-type: none"> • riconoscere le somiglianze e le differenze fondamentali nella struttura e nell'attività degli organismi autotrofi ed eterotrofi; • comprendere che la quantità di materia ha un effetto sistemico sulle cellule dei singoli organismi, ecosistemi e la biosfera. • capire che le soluzioni tecnologiche hanno origine da osservazioni tratte dalla natura (bionica) – trasferimento e utilizzo delle conoscenze per miglioramenti nella professione; • comprendere di avere il diritto di preservare la propria salute (fisica e mentale) in un ambiente sano come valore e condizione per mantenere la qualità di vita; • usare le preconoscenze e spiegare il funzionamento dell'organismo umano per mantenere l'equilibrio dinamico e l'omeostasi, • seguire i dibattiti e le informazioni pubbliche riguardo tale tematica e come cittadini decidere in modo critico; • spiegare i meccanismi di regolazione dell'attività dei sistemi di organi nell'organismo, conoscere il principio di omeostasi (feedback negativo); • spiegare in modo semplice l'effetto di sostanze chimiche (es. psicoattive) sulle cellule, i tessuti e l'intero organismo; • riconoscere e differenziare i cambiamenti tra i processi in un corpo sano e in quello ammalato (salute fisica e mentale) dovuti a traumi, stress prolungato, malattia e agire adeguatamente; • definire i dati biometrici che si possono usare per la documentazione personale dei cittadini, metodi di tutela dei dati raccolti e rischi di un impiego non adeguato. 	<p>Osservare diverse cellule specializzate in tessuti diversi</p> <p>Studio della respirazione (presenza del diossido di carbonio in relazione all'attività dell'organismo)</p> <p>Lavoro online (internet): Simulazione della liberazione dell'energia dai composti organici</p> <p>Studio dei pigmenti vegetali</p> <p>Lavoro di progetto: Bionica</p> <p>Studio della fotosintesi (procedimento, prodotti)</p> <p>Studio dei prodotti della fotosintesi nelle cellule vegetali</p> <p>Influenza di un ambiente ipertonico sugli organismi nei centri urbani nelle vicinanze delle strade (es. influenza del sale, cosparso d'inverno sulle strade, sugli alberi e sulla presenza di epifite oppure l'impiego del sale come conservante alimentare ...)</p> <p>Studio dei vantaggi e pericoli sull'impiego dell'ingegneria genetica e della biotecnologia in medicina (terapia genica, farmaci biologici...)</p> <p>Studio dell'impiego di dati biometrici nella documentazione personale, metodi di tutela dei dati raccolti e conseguenze sociali e rischi di manipolazione e abuso di tali dati (possibili discriminazioni)</p> <p>Studio della distribuzione dei microrganismi e delle conseguenze legate all'attività dell'uomo (detergenti, disinfettanti, antibiotici ...)</p> <p>sull'equilibrio biologico delle comunità microbiche (nell'ambiente, nell'apparato digerente, sulla pelle, ...)</p> <p>Zoonosi più diffuse e prevenzione</p>
<p>Concetti fondamentali delle componenti ecologiche e tutela della biodiversità</p> <p>Gli allievi sono in grado di:</p>	<p>Attività sul campo; le attività e i metodi, prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e gli ecosistemi</p>

<ul style="list-style-type: none"> • comprendere lo sviluppo dell'ambiente naturale, la struttura e la regolazione dell'ecosistema, come un sistema dinamico in equilibrio e autosufficiente, • concepire l'importanza essenziale della biodiversità per la regolazione dell'ecosistema, le sue funzioni (e importanza), comprendere che la perdita di una data specie comporta la perdita di una funzione in questo sistema e per le altre specie presenti; • comprendere le interazioni tra organismi di specie diverse e all'interno della stessa specie, l'influenza sull'equilibrio ecologico e sulle oscillazioni delle popolazioni; • comprendere l'importanza degli organismi autotrofi e le interazioni con gli organismi eterotrofi nella biosfera; • comprendere il ruolo della clorofilla nell'assorbimento e nella conversione dell'energia luminosa; • comprendere i livelli trofici e concepire l'importanza del circolo della materia e il flusso dell'energia negli ecosistemi; • considerare la capacità di carico dell'ecosistema e la sua capacità di autopulizia; • comprendere l'ecologia delle popolazioni (considerando anche le conseguenze della crescita della popolazione umana) e le condizioni per la conservazione delle specie di organismi; • comprendere che la struttura e l'attività degli ecosistemi sono condizioni che determinano la qualità dell'ambiente e la presenza di fonti naturali disponibili (cibo, acqua, aria ...); • considerare e comprendere le condizioni essenziali per la conservazione della biodiversità e dei processi naturali, giudicare in modo critico e considerare l'aspetto giuridico; • sviluppare un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita, considerare la vulnerabilità degli ecosistemi e degli esseri viventi nella biosfera e confrontare il comportamento di persone di culture diverse nei confronti della natura e della vita; • concepire e comprendere l'urgenza dello 	<p>Studio dei processi nella successione ecologica</p> <p>Studio dei processi in un ecosistema naturale (struttura, funzione)</p> <p>Studio di un ecosistema antropico e delle differenze con l'ecosistema naturale</p> <p>Studio della distribuzione della margherita in un ecosistema naturale e antropico</p> <p>Studio dell'influenza delle piante sulla quantità di ossigeno in un ecosistema acquatico, in condizioni diverse (uso dell'ossimetro)</p> <p>Studio del flusso dell'energia e della circolazione della materia nell'ecosistema</p> <p>Studio delle differenze dei processi in ecosistemi acquatici (lotici e lentici), terrestri e nelle grotte</p> <p>Studio della struttura e della funzione delle comunità di organismi nel suolo</p> <p>Studio della struttura e funzione delle comunità di organismi nell'ambiente interstiziale tra sabbie e ghiaie (per la conservazione dell'acqua potabile ...)</p> <p>Studio della struttura e funzione delle comunità di organismi sulle rocce o ghiaie sul fondale acquatico</p> <p>Bioindicatori per la valutazione della qualità dell'ambiente (ecosistema acquatico, nell'aria ...)</p> <p>Studio della variabilità genetica di una specie a scelta (volendo anche all'interno della popolazione degli allievi)</p> <p>Studio delle conseguenze dell'aumento della popolazione umana su territori limitati (come città) e nell'ecosfera</p> <p>Studio delle conseguenze dell'introduzione di specie invasive (specie aliene) nei nostri ecosistemi</p> <p>Studio di possibili metodi di inquinamento genetico e possibili conseguenze per gli</p>
--	---

<p>sviluppo sostenibile e dell'impiego di fonti energetiche naturali alternative, comprendere il collegamento tra lo sviluppo culturale e la salvaguardia delle ricchezze naturali;</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare nella futura professione e nella vita di ogni giorno, il sapere appreso sull'ecologia (acquisizione della consapevolezza ambientale); • utilizzare e imitare esempi e modelli di soluzioni dalla natura per ottimizzare le soluzioni tecnologiche (innovazione); • essere consapevoli della ricca biodiversità in Slovenia (specialmente negli ambienti ipogei) e dei vantaggi che offre, comprendere l'importanza della tutela della biodiversità per un incremento economico e sociale; • rilevare le specie a rischio e capire che la salvaguardia della biodiversità permette la nostra stessa sopravvivenza. 	<p>organismi nell'ecosfera</p> <p>Studio dell'utilizzo intensivo della biodiversità sull'esempio della grandezza effettiva di una popolazione in un dato ecosistema a scelta (pesca in mare, caccia, aspetti invasivi nelle comunità di ecosistemi acquatici e terrestri ...)</p> <p>Studio delle cause per lo sviluppo e la crescita di piante infestanti nelle monocolture e nell'agricoltura industriale e ricerca di metodi biologici per la loro diminuzione</p> <p>Studio delle conseguenze della degradazione e frammentazione degli ecosistemi per la salvaguardia della natura, della biodiversità e dei processi ecologici</p> <p>Studio dell'influenza dell'attività dell'uomo e di alcune professioni sulla biodiversità</p>
---	--

6.B. Programma opzionale: moduli opzionali proposti

Il programma dei moduli opzionali permette il raggiungimento del sapere generale, che rappresenta le basi per la comprensione di argomenti legati alle materie tecnico-professionali nel programma d'istruzione professionale e il conseguimento delle competenze nella società e sul posto di lavoro.

Il docente nella pianificazione dell'insegnamento, può scegliere e disporre le unità tematiche in modo autonomo e professionale sia del programma obbligatorio che di quello opzionale.

Raccomandazioni per lo svolgimento dei moduli opzionali

L'ordine degli obiettivi e delle tematiche proposte, non è obbligatorio. L'insegnante evidenzia la ricerca sperimentale della biologia e le interazioni tra i processi vitali e la complessità dei processi naturali. Gli allievi devono essere in grado di applicare il sapere acquisito in modo interdisciplinare in altre materie.

Oltre a metodi e forme diverse di insegnamento, gli allievi si **dividono in gruppi per le Esperienze di laboratorio e sul campo**. L'insegnante, in modo autonomo e professionale, secondo le capacità degli allievi e le vicinanza degli ecosistemi nei dintorni della scuola, sceglie tra le Esperienze proposte o ha la facoltà di proporre anche altre Esperienze di laboratorio e sul campo più adatte per conseguire gli obiettivi, le competenze e abilità.

Modulo opzionale: ECOLOGIA DEL SUOLO (35 ore)	
Obiettivi	Indicazioni didattiche

<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sulla base di esperimenti e osservazioni in natura, comprendere processi biologici, fisici e chimici, le loro interazioni e l'influenza sull'erosione delle rocce in condizioni climatiche diverse; • comprendere che, oltre alle proprietà fisiche e chimiche, la qualità del suolo è significativamente influenzata dalla grande biodiversità degli organismi in esso presenti; • su esempi osservati comprendere l'importanza del manto vegetale per il mantenimento del suolo; • utilizzare semplici metodi di ricerca della biodiversità degli organismi del suolo, i loro metodi di vita, le loro interazioni nelle comunità presenti nel suolo; • comprendere le funzioni ecologiche del suolo (circolazione della materia, ambiente di vita, substrato, fonte di acqua potabile ...) e conoscere i metodi per conservarle; • comprendere che nelle catene alimentari delle comunità di organismi presenti nel suolo, vengono inclusi i veleni per la protezione chimica delle piante (fitofarmaci e loro residui, es. DDT) utilizzati nell'agricoltura che passano al foraggio e nell'alimentazione umana; • comprendere l'importanza della salvaguardia dell'equilibrio biologico nel suolo e dedurre le conseguenze di un comportamento irresponsabile; • comprendere perché nel mercato alimentare dei paesi sviluppati è presente la tracciabilità degli alimenti; • comprendere il processo di umificazione, il suo effetto sulla qualità del terreno, sui processi naturali biogeochimici della circolazione della materia, sull'equilibrio ecologico, sulla qualità e quantità di acqua potabile e dedurre le conseguenze degli interventi dell'uomo; • comprendere perché su aree di raccolta dell'acqua (bacini idrografici) vigono leggi particolari per l'impiego di fertilizzanti, fitofarmaci e insetticidi; • comprendere l'effetto degli esseri viventi sulla struttura, odore, colore, umidità e altre caratteristiche del terreno; • riconoscere gli organismi caratteristici, il ruolo e le interazioni tra le comunità presenti nel suolo (acari, collemboli, protozoi, larve di insetti, lombrichi, funghi, batteri e simili); • comprendere l'importanza biologica della fissazione dell'azoto per la qualità del suolo e collegarla alla pratica professionale; 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Studio dell'influenza dei fattori abiotici e biotici sull'erosione delle rocce</p> <p>Studio del processo di erosione biogenica della materia in natura</p> <p>Studio delle attività dell'uomo, che influiscono sull'erosione.</p> <p>Studio del ruolo protettivo del manto vegetale (es. sfruttamento intensivo delle zone a pascolo)</p> <p>Studio della composizione e stratificazione del suolo negli ecosistemi antropici e naturali</p> <p>Determinazione della biodiversità di tipi diversi di suolo</p> <p>Studio dell'importanza, delle caratteristiche e della vita di diversi organismi nel suolo</p> <p>Studio della decomposizione di sostanze organiche nel processo di umificazione</p> <p>Studio delle conseguenze dell'attività dell'uomo sui fattori biotici e abiotici nel suolo (conseguenze legate alla compattazione, pavimentazione stradale, utilizzo del sale sulle strade innevate...)</p> <p>Determinazione dell'influenza del drenaggio e dell'irrigazione artificiale sulla qualità del suolo, sulla biodiversità, la composizione delle comunità di organismi nel suolo, microclima, quantità e qualità dell'acqua potabile</p> <p>Bioindicazione dei parametri dell'acidità, presenza di azoto e calcio</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • osservare i diversi orizzonti del suolo, comprendere l'effetto dell'urbanizzazione sulla composizione dei diversi orizzonti negli ecosistemi naturali e antropici e dedurre le conseguenze legate all'attività dell'uomo; • essere consapevoli dell'impegno di metodi naturali nella coltivazione di piante autoctone meglio adattate ai nostri ecosistemi; • comprendere il principio di un utilizzo sostenibile del suolo per la conservazione della biodiversità e la sopravvivenza; • nella pianificazione dei vari trattamenti del suolo considerare l'importanza della conservazione degli spazi vitali nel suolo per la tutela delle risorse naturali (acqua potabile incontaminata, cibo ...) e considerare i principi di un utilizzo sostenibile del suolo; • comprendere le differenze delle condizioni di vita nel suolo degli ecosistemi naturali e antropici e il loro effetto sulla crescita delle piante; • distinguere i vantaggi a lungo termine di un'agricoltura sostenibile, rispetto a quella intensiva a monoculture, industriale, e considerarli nella futura professione; • comprendere che i cambiamenti delle condizioni di vita nel suolo portano alla diminuzione della biodiversità, delle interazioni tra organismi (simbiosi, parassitismo), della qualità del suolo e delle colture; • comprendere l'importanza delle simbiosi tra i procarioti e le piante, tra funghi e piante, e considerarlo nella pratica; • essere consapevoli dell'impatto umano (impiego di erbicidi, agricoltura intensiva...) sull'ecologia e qualità del suolo negli ecosistemi antropici e naturali e considerarlo nella pratica; • comprendere che le piante alloctone sono più sensibili e meno adattate ai fattori ecologici di quelle autoctone e considerarlo nella professione futura; • conoscere le nostre colture autoctone e rendersi conto dell'importanza per la produzione di cibo e per il patrimonio genetico; • conoscere le piante ornamentali alloctone che colonizzano gli ambienti naturali alterati e antropici e sostituiscono le specie autoctone. • comprendere le origini e la diffusione delle piante infestanti e i metodi naturali per la diminuzione delle loro popolazioni. 	<p>nel terreno secco, paludoso e umifero</p> <p>Studio della successione ecologica di suoli privi di vegetazione</p> <p>Determinazione delle conseguenze dell'aumento delle specie invasive di piante ornamentali</p> <p>Determinazione delle conseguenze dell'utilizzo del sale sulle strade nei centri urbani</p> <p>Studio dell'importanza degli organismi nel suolo nella depurazione dell'acqua potabile</p> <p>Microscopia di batteri simbiotici nelle leguminose</p> <p>Analisi della legislazione legata alla conservazione della biodiversità nell'agricoltura e orticoltura</p> <p>Studio dello sviluppo della resistenza agli erbicidi (lavoro su internet)</p> <p>Studio delle conseguenze dell'attività umana (detergenti, disinfettanti, antibiotici...) sull'equilibrio naturale nelle comunità presenti nel terreno</p> <p>Studio del flusso dell'energia e della circolazione della materia nell'ecosistema</p> <p>Studio della composizione e del ruolo delle comunità di organismi nel suolo</p> <p>Studio di esempi di sfruttamento sostenibile del suolo</p> <p>Studio delle cause per lo sviluppo e crescita di piante infestanti nelle monoculture e nell'agricoltura industriale e ricerca di metodi biologici per la loro eliminazione</p> <p>Studio delle conseguenze della</p>
---	---

	<p>degradazione e frammentazione degli ecosistemi per la salvaguardia della natura, della biodiversità e dei processi ecologici nel suolo</p> <p>Analisi dei regolamenti della Convenzione CITES, impiegati negli ecosistemi antropici (lavoro online). Ricerca dell'influenza dell'attività dell'uomo e di alcune professioni, sulla biodiversità del suolo e sulla qualità e quantità di acqua</p> <p>Studio delle conseguenze dell'influenza delle piante invasive alloctone ornamentali, sulla qualità del suolo e i fattori abiotici.</p> <p>Studio della composizione e ruolo delle comunità di organismi nell'ambiente interstiziale, tra sabbie e ghiaie e le acque sotterranee (sorgenti e pozzi)</p>
<p>Modulo opzionale: •BIOLOGIA DELL'AMBIENTE E CONSERVAZIONE DELL'EQUILIBRIO DEGLI ECOSISTEMI ANTROPICI (70 ORE)</p>	
<p>Obiettivi</p>	<p>Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti</p>
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • concepire la complessità dell'interazione dei processi naturali e il contesto culturale dell'ambiente antropico a livello locale e globale; • comprendere l'aumento della competizione degli organismi negli ambienti naturali, per le fonti naturali (cibo), con la popolazione umana; • comprendere che l'uomo è parte integrante degli ecosistemi, e la biodiversità e i beni naturali sono necessari alla popolazione umana, e considerarlo nella pratica; • comprendere che l'evoluzione genera e mantiene la biodiversità; • definire la biodiversità e riconoscere la variabilità genetica all'interno della popolazione, la variabilità delle specie all'interno degli ecosistemi e la variabilità ecologica nel territorio sloveno; • conoscere i fattori geografici che determinano la grande biodiversità in alcune aree della Slovenia, che rappresentano una ricchezza naturale 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Attività sul campo: Determinare la variabilità genica di una pianta coltivata</p> <p>Studio della biodiversità di un ecosistema antropico a scelta (es. parco, campo, orto, frutteto, prato...)</p> <p>Determinare i fattori ambientali, che influenzano la biodiversità di un dato ecosistema (utilizzo dell'atlante ambientale interattivo)</p> <p>Studio dell'influenza delle dimensioni della superficie, nella frammentazione ambientale o negli ecosistemi, sulla</p>

<p>dell'Europa («punto caldo di biodiversità »);</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere che per conservazione delle specie si intende conservazione delle loro popolazioni e permettere la loro evoluzione nei propri ecosistemi; • definire il concetto di specie biologica e la conservazione della specie; • distinguere specie endemiche e specie rare; • rilevare la fragilità della specie e comprendere l'importanza della dimensione effettiva della popolazione e prevedere le circostanze per il rallentamento dell'estinzione delle specie negli ecosistemi antropici; • comprendere l'importanza della superficie di un territorio la distribuzione di specie diverse in tale spazio (superficie e numero di specie); • essere consapevoli che si deve intervenire costantemente per mantenere gli ecosistemi antropici (campi, prati, orti, giardini...) in uno stato predefinito; • conoscere interventi specifici e metodi di mantenimento negli ecosistemi antropici e la loro influenza sui processi naturali, la biodiversità, l'accumulo di rifiuti, consumo dell'energia e simili; • comprendere le cause per la diminuzione della biodiversità negli ecosistemi antropici (degradazione e frammentazione degli habitat, interventi dell'uomo, cambiamenti del territorio, diffusione di specie alloctone invasive); • comprendere le condizioni per il mantenimento della biodiversità e includere provvedimenti idonei nella pianificazione degli ecosistemi antropici (parchi, campi sportivi, centri urbani, discariche di rifiuti); • essere consapevoli che, negli ecosistemi antropici, non è presente una grande biodiversità come in quelli naturali, che impedisce di raggiungere lo stadio di climax; • comprendere che un'elevata biodiversità, porta alla stabilità dell'ecosistema e aumenta la sua resistenza ai cambiamenti improvvisi dei fattori abiotici e biotici; • comprendere che l'abbandono dello sfruttamento degli ambienti antropici, porta allo sviluppo dell'ecosistema (successione ecologica) tramite variazioni graduali nello sviluppo del bosco, avvicinandosi allo stadio climax di stabilità; • comprendere che nella successione, aumenta la biodiversità e aumenta l'influenza dei fattori biotici (interazioni biologiche) e cala l'influenza dei fattori abiotici; • essere consapevoli che gli organismi e le comunità, sono indicatori viventi degli interventi negli 	<p>biodiversità (rapporto superficie e numero di specie)</p> <p>Determinare la biodiversità degli ecosistemi nel territorio limitrofo</p> <p>Determinare e valutare le caratteristiche degli ecosistemi e le conseguenze su di essi, dovute a diversi fattori e attività (quantitative e qualitative), basandosi sulla densità delle specie di organismi e le loro condizioni di vita</p> <p>Studio dei cambiamenti negli ecosistemi antropici dovuto allo scambio di specie di organismi stenoeici con gli organismi eurieci</p> <p>Studio di un'area protetta (scopo, metodi di salvaguardia, vantaggi e svantaggi)</p> <p>Determinare la presenza di specie rare ed endemiche nell'ambiente circostante (lavoro con fonti, pagine web, MOP-Ministero dell'ambiente e della pianificazione territoriale, ZVN-zone vulnerabili da nitrati di origine agricola)</p> <p>Studio di un ambiente antropico a scelta (es. campo da golf, parco, superficie sportiva o simili)</p> <p>Studio delle successioni ecologiche di un ambiente antropico abbandonato</p> <p>Visita di un parco naturale regionale</p> <p>Determinare l'influenza della frammentazione ambientale su una specie animale</p> <p>Bioindicatori negli ecosistemi antropici (pH e concentrazione di minerali nel terreno, umidità, fattori di microclima, alterazioni da agenti inquinanti ...)</p> <p>Studio di specie antiche di piante</p>
--	--

<p>ecosistemi e dell'inquinamento ambientale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere che lo stato e la distribuzione delle specie di organismi, dipende dalle conseguenze degli interventi negli ecosistemi e dell'inquinamento ambientale; • in base ai bioindicatori presenti, dedurre le condizioni negli ecosistemi antropici (pH e concentrazione di minerali nel suolo, umidità, microclima, danni dovuti agli agenti inquinanti ...) • comprendere i vantaggi della conservazione di specie agricole antiche e specie animali da allevamento locali, prima di inserire specie alloctone non adattate; • comprendere e utilizzare in modo sostenibile piante ornamentali nelle zone ricreative, sportive e comunali nell'ambiente urbano; • conoscere i tipi di habitat nei centri urbani, le aree per lo svernamento e i livelli trofici negli ecosistemi antropici; • conoscere la dinamica degli animali più frequenti negli ambienti antropici; • comprendere la funzione delle specie autoctone di siepi e considerare la loro rinaturazione; • eseguire interventi minori di rinaturazione di un ruscello o stagno; • proteggere e sistemare i sentieri di migrazione degli animali; • essere consapevoli dell'importanza della conservazione dei paesaggi agricoli tipici e delle specie autoctone per altre attività nel territorio (turismo, educazione, conservazione di fonti naturali ...); • comprendere il pericolo dell'inserimento di specie alloctone per il mantenimento delle comunità di organismi autoctone; • utilizzare metodi biologici per la diminuzione di organismi che si nutrono di piante agricole e ornamentali o le parassitano; • comprendere l'importanza dell'agricoltura ecologica per la qualità della vita, la conservazione di fonti naturali incontaminate e per le attività turistiche, ricreative e culturali; • conoscere il piano urbano delle città e capire la loro influenza sugli esseri viventi; • comprendere le problematiche legate ai grandi centri urbani (consumo di energia, inquinamento acustico, inquinamento dell'aria e dell'acqua, accumulo di rifiuti, interruzione di processi biologici ...) e prevedere soluzioni; • sapere mantenere le infrastrutture comunali; • conoscere la struttura e la tecnologia dei siti di smaltimento dei rifiuti; 	<p>agricole</p> <p>Studio di specie a rischio di erbe infestanti del grano</p> <p>Studio delle conseguenze della presenza di specie invasive negli ambienti urbani</p> <p>Visita di una fattoria ecologica e discussione sulle prospettive di sviluppo dell'agricoltura biologica</p> <p>Studio di una comunità di siepi e la sua funzione ecologica</p> <p>Studio delle nicchie ecologiche nelle siepi</p> <p>Lavoro di progetto: pianificazione di rinaturazione della siepe</p> <p>Lavoro di progetto: Organismi nei centri urbani e nelle abitazioni dell'uomo</p> <p>Visita a una discarica per la raccolta differenziata di rifiuti</p> <p>Pianificazione di mantenimento sostenibile di aree sportive (stadio, campi da golf ...), parchi e altro nei centri urbani</p> <p>Studio di interventi che tendono a modificare il territorio della Slovenia e metodi di tutela</p> <p>Studio delle comunità di organismi nelle discariche di rifiuti</p> <p>Determinare i sentieri di migrazione negli ambienti antropici e pianificare la loro protezione</p> <p>Visita alla discarica di rifiuti e discussione sull'importanza del riciclaggio per l'ambiente e la salute dell'uomo</p> <p>Lavoro di progetto: proposte per la diminuzione di rifiuti, consumo di</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • conoscere le procedure per la rimozione e il riciclaggio sicuro dei rifiuti organici e inorganici e lo smaltimento sicuro di rifiuti industriali e comunali; • comprendere le procedure per una corretta sistemazione e manutenzione dei siti di smaltimento dei rifiuti difficilmente degradabili; • comprendere le procedure di depurazione biologica delle acque di scolo urbano (principi di base dell'utilizzo di diversi tipi di organismi nelle tecnologie di trattamento biologico delle acque di scolo); • avere un giudizio critico sulla legislazione in questo ambito ed esserne consapevoli nella futura professione. 	<p>acqua e di energia nei centri urbani</p> <p>Visita al depuratore biologico delle acque di scolo urbano</p> <p>Attività sul campo: Diffusione di specie negli ecosistemi antropici (cimiteri, abitazioni, magazzini, infrastrutture comunali ...)</p> <p>Lavoro di progetto: pianificazione urbanistica sostenibile</p> <p>Lavoro di progetto: Pianificazione sostenibile di un parco o area ricreativa</p> <p>Lavoro sperimentale di produzione di humus da rifiuti organici vegetali</p> <p>Ricerca dei vantaggi dell'impiego di organismi autoctoni sulla produzione di humus prima dell'acquisto di specie alloctone</p> <p>Determinare le conseguenze dell'impiego di detersivi e disinfettanti sulla decomposizione biologica dei rifiuti organici</p> <p>Determinare l'influenza delle comunità di piante (parchi, prati, giardini, viali) sul microclima nei centri urbani, confrontare il rapporto tra comunità di piante e pavimentazioni stradali e superfici in cemento</p> <p>Attività sul campo: Problemi legati all'interruzione di sentieri di migrazione con il traffico (animali investiti, impatto tra aerei e stormi di uccelli)</p> <p>Lavoro di progetto: Esempi di tutela della nidificazione di uccelli negli aeroporti (con predatori naturali addestrati come il falco di giorno e il gufo la notte)</p> <p>Lavoro di progetto: possibilità e vantaggi dello</p>
---	--

	<p>sfruttamento dell'energia solare nei centri urbani</p> <p>Attività sul campo: Inquinamento luminoso (illuminazione stradale, insegne, traffico ...) e conseguenze sull'orientamento di insetti notturni e la biodiversità</p> <p>Lavoro di progetto: Sfruttamento permanente di risorse naturali di acqua e loro tutela negli ecosistemi antropici (separazione dell'acqua potabile e acqua per uso domestico)</p> <p>Lavoro di progetto: Studio del ruolo delle paludi come ecosistema naturale</p> <p>Lavoro di progetto: Relazione tra quantità di cibo distribuita tra l'uomo e altri organismi nell'ecosistema antropico</p> <p>Lavoro di progetto: Uccelli presenti nelle discariche di rifiuti, loro nutrimento, concentrazione di tossine nelle catene alimentari e trasferimento con escrementi in altri ecosistemi (diffusione di tossine)</p> <p>Lavoro di progetto: Interazioni tra uomo e animali presenti nei centri urbani (uccelli, ratti, topi, alcuni insetti ...)</p>
Modulo opzionale: BIOLOGIA DELLA CELLULA (35 ore)	
Obiettivi	Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere l'importanza dei principali composti organici per la struttura e la funzione delle cellule e degli organismi; • conoscere la struttura interna della cellula e degli organelli cellulari e paragonare forme e grandezze di cellule diverse; • conoscere la struttura degli organelli cellulari e la loro funzione per la conservazione dell'ambiente interno, sintesi e trasporto di sostanze e scambio con l'ambiente circostante e eliminazione di sostanze di rifiuto; • comprendere la struttura del nucleo cellulare e della 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Osservare simulazioni interattive della struttura di sostanze organiche indispensabili per l'attività cellulare</p> <p>Microscopia di cellule eucariotiche (struttura, forma, grandezza)</p> <p>Esercitazione di laboratorio: Studio delle proprietà delle sostanze</p>

<p>sua funzione, nel coordinare il funzionamento di tutte le parti della cellula come un sistema vivente;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere i meccanismi di comunicazione e regolazione all'interno della cellula (funzione degli organelli cellulari); • conoscere la struttura fondamentale del DNA e la sua funzione nelle cellule e nell'organismo; • comporendere le differenze nella struttura e funzione del DNA e RNA; • comprendere il meccanismo di sintesi delle proteine; • comprendere l'origine e le cause delle varie mutazioni e metterle in relazione con i disturbi del funzionamento delle cellule, dei sistemi di organi e dell'organismo, in varie condizioni e periodi della vita, e agire in modo protettivo; • conoscere la struttura degli enzimi e la loro funzione; • comprendere la reazione catalizzata da enzimi e i fattori che la influenzano; • comprendere i processi metabolici fondamentali negli organelli e conoscere i loro prodotti; • comprendere la reazione e la funzione della respirazione cellulare (aerobica e anaerobica) e confrontarla con il processo di fotosintesi; • conoscere le strutture che delimitano l'ambiente cellulare interno da quello esterno; • comprendere la struttura della membrana cellulare e delle strutture di sostegno (parete cellulare e glicocalice) e le proprietà biofisiche e biochimiche; • comprendere il mantenimento della struttura della membrana e della sua funzione fondamentale; • comprendere i meccanismi di passaggio di sostanze attraverso la membrana cellulare; • comprendere il meccanismo di trasporto di sostanze all'interno di cellule diverse (eterotrofe e autotrofe); • comprendere i meccanismi fondamentali della divisione cellulare e la loro importanza; • comprendere la differenza tra la mitosi e la meiosi; • comprendere i processi di crescita e specializzazione delle cellule, in relazione alla divisione cellulare nella fase iniziale dello sviluppo dell'organismo e nella sua rigenerazione. 	<p>organiche, importanti per l'attività della cellula</p> <p>Studio della struttura degli organelli cellulari e utilizzo di simulazioni interattive</p> <p>Lavoro di progetto: Nucleo cellulare e ciclo cellulare (microscopia e simulazione interattiva)</p> <p>Studio della struttura del DNA (modello di DNA)</p> <p>Estrazione del DNA da cellule della mucosa della cavità orale.</p> <p>Studio del codice genetico con l'aiuto di simulazioni</p> <p>Lavoro di progetto: Utilizzo del DNA nell'identificazione di cellule e organismi</p> <p>Analisi della sintesi delle proteine (simulazioni interattive)</p> <p>Lavoro di progetto: Mutazioni e loro influenza sull'attività cellulare e conseguenze per la specie</p> <p>Studio della struttura degli enzimi con l'aiuto di simulazioni</p> <p>Esperienze da laboratorio: Studio di parametri specifici sui processi enzimatici</p> <p>Lavoro di progetto: Enzimi e loro applicazioni nei diversi campi professionali</p> <p>Esperienze di laboratorio: studio della respirazione cellulare</p> <p>Esperienze di laboratorio: Influenza di alcuni fattori a scelta sulla sintesi di sostanze organiche</p> <p>Lavoro di progetto: Produzione di prodotti primari e secondari nelle</p>
---	--

	<p>cellule vegetali</p> <p>Lavoro di progetto: Simulazione dei processi di assimilazione e degradazione (simulazione online)</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio dell'influenza del rapporto tra volume e superficie sulla diffusione</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio del processo di diffusione e fornitura cellulare</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio dell'osmosi</p> <p>Analisi della struttura della membrana cellulare e della sua funzione nel passaggio di sostanze, (con l'aiuto della simulazione interattiva)</p> <p>Esperienze di laboratorio: Analisi del trasporto attivo</p> <p>Microscopia: Osservazione dei cromosomi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Osservazione delle conseguenze delle mutazioni su casi selezionati dal settore</p> <p>Microscopia: Osservazione delle fasi della divisione cellulare</p> <p>Lavoro di progetto: Agenti mutageni e la loro influenza sull'invecchiamento della pelle e dell'organismo</p>
Modulo opzionale: ESPERIENZE DI LABORATORIO E SU CAMPO (35 ore)	
Obiettivi	Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scegliere l'argomento di ricerca, determinare il problema e lo scopo della ricerca; • formulare l'ipotesi basata sulla pre conoscenza, sulla selezione e l'utilizzo di fonti appropriate; • distinguere tra osservazione, misurazione e sperimentazione come tre metodi fondamentali di ricerca della natura; 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e della vita</p> <p>Realizzare un lavoro di ricerca (pianificazione, realizzazione, valutazione, analisi, conclusioni,</p>

<ul style="list-style-type: none"> • scegliere i metodi di ricerca, pianificare semplici ricerche sul campo e Esperienze di laboratorio; • ordinare, analizzare, presentare i dati raccolti e discuterne durante la presentazione; 	<p>presentazione,)</p>
<p>Tecniche di microscopia</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere diversi tipi di microscopi • utilizzare il metodo di microscopia con l'obiettivo a immersione; • effettuare una misurazione con l'oculare con scala micrometrica • allestire preparati microscopici a fresco e conoscere l'utilizzo delle tecniche di allestimento dei preparati permanenti • allestimento del preparato secondo "la tecnica delle fette"; • usare metodi semplici di colorazione dei campioni; 	<p>Analisi di diversi tipi di microscopi nel laboratorio scolastico, legati al campo professionale</p> <p>Microscopia di batteri con l'utilizzo dell'obiettivo a immersione</p> <p>Misurazione della grandezza di cellule diverse con il micrometro oculare</p> <p>Allestimento di preparati microscopici a fresco e permanenti, che vengono spesso utilizzati per l'analisi in ambito professionale</p> <p>Colorazione di preparati microscopici con metodi semplici (possibile impiego nella futura professione)</p>
<p>Tecniche di microbiologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di attrezzature da laboratorio, strumenti e sostanze necessarie per la crescita e il mantenimento di microrganismi (colture cellulari o tissutali); • considerare le norme di sicurezza durante le Esperienze di laboratorio; • preparare terreni di coltura solidi e liquidi per la crescita ed il mantenimento dei microrganismi (colture cellulari); • prelevare, conservare e trasferire correttamente un campione o un tampone di microrganismi (cellule o pezzo di tessuto) per l'analisi; • scegliere e utilizzare dispositivi di protezione per il lavoro nel laboratorio; • utilizzare tecniche frequenti di sterilizzazione; • utilizzare tecniche semplici di coltura di microrganismi; • utilizzare semplici tecniche di inoculazione di microrganismi (cellule); • distinguere le specie più frequenti di batteri e funghi; • considerare la sicurezza biologica durante le Esperienze di laboratorio (organismi sperimentali geneticamente modificati); 	<p>Lavoro di progetto: Sperimentazione in passato e oggi (sicurezza, attrezzatura, apparecchiature, lavoro con organismi e il cambiamento delle norme giuridiche nel tempo)</p> <p>Preparazione di un terreno di coltura solido o liquido per la crescita e il mantenimento di microrganismi specifici</p> <p>Sterilizzazione di terreni di coltura e attrezzature</p> <p>Prelievo di un tampone di microrganismi, conservazione e trasferimento del tampone e utilizzo della tecnica dell'inoculazione sulla coltura</p> <p>Trasferimento e inoculazione di microrganismi specifici, in una coltura nuova e fresca</p> <p>Crescita di microrganismi specifici in condizioni appropriate</p>

	<p>Studio dell'influenza di sostanze antibiotiche naturali sui batteri (oli eterici, essenze vegetali)</p> <p>Studio dell'azione dei dentifrici, saponi e altri detergenti sui batteri</p> <p>Osservazione microscopica delle differenze tra batteri e muffe</p> <p>Lavoro di progetto: Possibili conseguenze della diffusione di microrganismi alloctoni e geneticamente modificati nell'ambiente (equilibrio naturale e microflora)</p> <p>Impiego di meccanismi di smaltimento sicuri dei rifiuti microbiologici</p>
<p>Esperienze su campo</p> <ul style="list-style-type: none"> • considerare le norme di sicurezza per le Esperienze sul campo; • utilizzare metodi che tutelano le caratteristiche degli ecosistemi; • considerare dati qualitativi e quantitativi dei fattori abiotici per una ricerca specifica; • scegliere e sapere utilizzare strumenti appropriati per le Esperienze sul campo; • determinare il corretto numero di campioni, definire lo spazio di campionamento in rapporto alla grandezza dell'ecosistema; • prelevare campioni da un ecosistema acquatico; • prelevare campioni di suolo per successive analisi; • padroneggiare le procedure di campionamento e le analisi quantitative e qualitative dei dati raccolti (preconoscenze di matematica per le analisi statistiche); • apprendere metodi di ricerca e osservazione degli organismi e considerare la loro vulnerabilità; • utilizzare chiavi di identificazione sistematica per determinare comunità di organismi degli ecosistemi terrestri acquatici e del sottosuolo; • utilizzare l'emocitometro per definire la dimensione delle popolazioni di alghe unicellulari; • utilizzare metodi più comuni per determinare la dimensione delle popolazioni di animali; • utilizzare il metodo del transetto; • considerare le norme di comportamento corretto e responsabile, durante il lavoro con organismi di 	<p>Lavoro di progetto: Pianificazione, realizzazione e presentazione (analisi, conclusioni, argomentazioni, valutazioni) del lavoro di ricerca nel campo prescelto</p> <p>Lavoro di progetto: Pianificazione, realizzazione e presentazione dei risultati dell'esperimento scelto</p> <p>Studio delle comunità di esseri viventi in un dato ecosistema, con l'utilizzo della chiave dicotomica</p> <p>Utilizzo delle chiavi dicotomiche nella classificazione di specie di un dato ecosistema terrestre</p> <p>Determinazione della dimensione di una determinata popolazione di alga unicellulare, in un ecosistema acquatico con l'aiuto del emocitometro</p> <p>Determinare la distribuzione e dimensione di specie diverse con il metodo del transetto, tra due ecosistemi di transizione</p> <p>Pianificazione, realizzazione e presentazione dei risultati ottenuti nel</p>

<p>ecosistemi diversi e salvaguardare la biodiversità;</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare e valutare i metodi di bioindicazione (monitoraggio ambientale) per definire lo stato dell'ecosistema e delle conseguenze legate a interventi precedenti. 	<p>lavoro di ricerca delle conseguenze dell'attività dell'uomo negli ecosistemi e sugli organismi, con il metodo della bioindicazione (monitoraggio ambientale)</p> <p>Lavoro online: Norme giuridiche in ambito di tutela della biodiversità, il lavoro con organismi vivi e la sicurezza sul lavoro</p>
<p>Modulo opzionale: APICOLTURA (35 ore)</p>	
<p>Obiettivi</p>	<p>Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti</p>
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • essere consapevoli dell'importanza dell'apicoltura, come attività principale nell'agricoltura e come patrimonio culturale e naturale del territorio; • conoscere le origini, lo sviluppo, l'ecologia e la morfologia dell'ape come insetto sociale; • distinguere l'ape selvatica da quella domestica (<i>Apis mellifera carnica</i>) e comprendere il suo ruolo negli ecosistemi (anche come indicatori biologici); • comprendere l'importanza dell'apicoltura nell'impollinazione delle piante; • comprendere le interazioni che intercorrono nella società delle api; • comprendere il ciclo di vita dell'ape (sviluppo dall'uovo all'organismo adulto); • distinguere lo sviluppo ed il ruolo dei singoli individui nella casta sociale delle api, durante l'anno; • comprendere l'importanza della comunicazione che intercorre tra le api; • comprendere i metodi e la tradizione dell'apicoltura in Slovenia e confrontarli con altre tecniche apistiche; • distinguere vantaggi e svantaggi di diversi tipi di arnie e definire le condizioni di vita delle api nel nostro microclima; • scegliere l'attrezzatura adatta per l'apicoltura; • comprendere i metodi di alimentazione nella famiglia delle api; • distinguere i diversi pascoli delle api, conoscere la nutrizione estiva e autunnale delle api da parte dell'apicoltore per accumulare riserve di cibo per il periodo invernale; • distinguere i prodotti dell'apicoltura, conoscere il loro impiego e la loro importanza nell'alimentazione e nel settore farmaceutico; • comprendere la produzione di miele, il suo valore 	<p>Apicoltura, esperienze di laboratorio e attività sul campo; comportamento responsabile verso gli organismi e la vita</p> <p>Studio degli alveari e arnie nel territorio locale quale patrimonio naturale e culturale del territorio</p> <p>Studio delle interazioni tra processi e organismi nell'ambiente e analisi delle conseguenze dell'utilizzo di biocidi nell'ecosistema, la loro influenza sui processi naturali e sulle api e altri organismi, incluso l'uomo</p> <p>Influenza dell'agricoltura estensiva sulla salute delle api e la qualità dei loro prodotti</p> <p>Studio dell'ambiente di vita delle api in alveari, in natura e nelle arnie costruite dall'uomo</p> <p>Osservazione del comportamento delle api operaie e dell'ape regina nelle celle del favo.</p> <p>Studio di forme diverse dei favi (video)</p> <p>Osservazione della struttura di un'ape operaia (es. organismi morti raccolti vicino all'arnia) e con le api selvatiche (similitudini e differenze)</p> <p>Studio della struttura esterna delle api morte, con stereomicroscopio</p> <p>Microscopia della struttura di organi</p>

<p>biologico e nutritivo per l'uomo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere le malattie che colpiscono le api (virus, batteri, muffe) e frequenti parassiti nella famiglia delle api; • conoscere i predatori naturali delle api e il loro frequente avvelenamento, considerare l'efficacia delle norme legislative nella prevenzione dell'inquinamento ambientale. 	<p>delle api morte</p> <p>Studio del comportamento delle api operaie davanti all'alveare</p> <p>Studio della danza delle api sul favo dell'alveare</p> <p>Osservazione dei diversi individui adulti delle api (secondo l'età e sesso)</p> <p>Studio di un esempio di ape ammalata, dei parassiti più frequenti che causano tali malattie e metodi di cura e di prevenzione</p> <p>Visita di un alveare, conoscenza degli attrezzi e delle attività</p> <p>Monitoraggio e assaggio di prodotti diversi e imballaggio</p> <p>Assaggio di diversi tipi di miele e confronto qualitativo con altri alimenti</p> <p>Studio delle malattie parassitarie delle api (Varroa destructor, tarme della cera, pidocchio delle api)</p> <p>Lavoro di progetto: Diffusione del coleottero Aethina tumida in Europa e possibili pericoli della sua moltiplicazione in Slovenia</p> <p>Studio dei preparativi allo svernamento delle api</p> <p>Metodi di preparazione del mangime per api</p> <p>Lavori di ristrutturazione delle arnie</p> <p>Studio dell'importanza dei prodotti delle api e benefici per la salute</p> <p>Vantaggi del miele come alimento per bambini, adolescenti, adulti, sportivi, ammalati...</p>
<p>Modulo opzionale: CONFRONTO TRA STRUTTURE E FUNZIONI DEGLI ESSERI VIVENTI (70 ore)</p>	
<p>Obiettivi</p>	<p>Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti</p>
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <p>PIANTE E FUNGHI (struttura e funzione)</p> <ul style="list-style-type: none"> • in base alle preconoscenze sulla struttura cellulare e i livelli gerarchici di organizzazione degli esseri 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Attività sul campo e in laboratorio:</p>

<p>viventi, comprendere l'importanza della differenziazione e specializzazione delle cellule degli organismi pluricellulari;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere l'importanza delle cellule indifferenziate (staminali) per l'ingegneria genetica; • comprendere le differenze e somiglianze tra organismi unicellulari e pluricellulari, • distinguere le caratteristiche degli organismi animali, vegetali e dei funghi, • comprendere il concetto di specie biologica; • con l'aiuto della chiave dicotomica, classificare alcuni organismi tipici appartenenti ai quattro regni tassonomici; • comprendere l'evoluzione filogenetica dei maggiori gruppi tassonomici; • comprendere le caratteristiche fondamentali dei virus, la loro posizione nella sistematica e l'importanza in natura e per l'uomo; • comprendere l'importanza delle piante e dei funghi nella biosfera, • utilizzare le preconoscenze, per comprendere i vantaggi della riproduzione sessuata di alcuni organismi dei gruppi tassonomici principali, rispetto alla riproduzione asessuata, • comprendere e distinguere i processi di impollinazione e fecondazione, • conoscere le caratteristiche del ciclo vitale di organismi tipici dei gruppi tassonomici e il processo di metagenesi, • comprendere lo sviluppo del seme di pianta e conoscere l'importanza e tipi di frutti; • conoscere la struttura delle piante e il loro metabolismo, • conoscere le strutture di trasporto delle piante e comprendere il passaggio di sostanze attraverso gli organi delle piante (traspirazione, assimilazione); • comprendere il funzionamento degli stomi fogliari di alcuni organismi tipici, per definire le condizioni ambientali in cui vivono, • comprendere la nutrizione delle piante che contengono la clorofilla e quelle che non la contengono, • comprendere la nutrizione di piante carnivore e dei funghi, • comprendere i vantaggi della simbiosi delle piante con funghi e batteri, • comprendere la struttura e l'attività dei licheni, • conoscere i prodotti secondari nelle piante e nei funghi e comprendere la loro importanza in alcuni organismi tipici (terpenoidi, alcaloidi, fenoli) • comprendere i metodi di escrezione di prodotti metabolici di scarto, 	<p>Studio dei livelli gerarchici in natura</p> <p>Microscopia: Studio delle somiglianze e differenze, nella struttura e funzione di alghe unicellulari e piante pluricellulari</p> <p>Microscopia: Confronto della struttura di tessuti vegetali indifferenziati e specializzati</p> <p>Studio delle differenze e delle somiglianze presenti nelle piante e nei funghi</p> <p>Attività sul campo: Determinare le varietà di specie di funghi, licheni e piante in una data comunità di esseri viventi</p> <p>Lavoro di progetto: Struttura e attività dei virus e tipi di contagio dell'ospite</p> <p>Lavoro online: Simulazioni dell'attività e struttura dei virus</p> <p>Esperienze di laboratorio: Prodotti della fotosintesi</p> <p>Lavoro di progetto: Ricerca della variabilità dei discendenti di una data popolazione di piante a riproduzione sessuata e asessuata</p> <p>Microscopia: Sviluppo del gametofito dal polline</p> <p>Attività sul campo: Studio degli adattamenti a diversi tipi di impollinazione</p> <p>Lavoro di progetto: I cicli cellulari dei rappresentanti dei gruppi principali di piante</p> <p>Attività sul campo: Diffusione dei semi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Respirazione cellulare delle piante</p> <p>Attività sul campo: Studio delle</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • comprendere le strategie naturali di difesa delle piante e dei funghi da parassiti e malattie (nicotina, caffeina, antibiotici ...) • conoscere i principali ormoni vegetali e fungini e comprendere il loro ruolo per la crescita e lo sviluppo delle piante, • comprendere l'influenza dei fattori abiotici e biotici sulla germinazione e crescita delle piante (luce, temperatura ...), • comprendere la fisiologia del movimento delle piante (tropismi, nastie, tattismi), • comprendere le strutture di rivestimento di alcune piante come adattamenti a condizioni ambientali specifiche, • comprendere gli adattamenti essenziali per la vita negli ambienti terrestri, • conoscere le origini delle "erbacce", la loro crescita incontrollata e i metodi di intervento per la loro diminuzione negli ecosistemi antropici, • comprendere le possibilità di impiego delle piante e dei funghi nell'agricoltura, biotecnologia e medicina; 	<p>conseguenze della fioritura del lago (eutrofizzazione)</p> <p>Esperienze di laboratorio : Microscopia di sezioni di tessuti vegetali, sezione longitudinale del legno sezione trasversale della foglia della pianta C4 , sezione trasversale della foglia della pianta C3, sezione trasversale di una monocotiledone e una dicotiledone, sezione trasversale di una radice con peli radicali</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio del processo di traspirazione</p> <p>Microscopia: Osservare la struttura dei vasi conduttori delle piante vascolari</p> <p>Microscopia: Osservare la struttura degli stomi fogliari</p> <p>Microscopia: Osservare funghi e batteri nelle micorrize</p> <p>Attività sul campo: Definire le varietà di licheni epifiti in diversi ecosistemi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Estrazione e classificazione di prodotti secondari dalle piante</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio di fattori che influenzano la germinazione dei semi di specie di piante di specie diverse</p> <p>Esperienze di laboratorio: Influenza di specifici fattori fisici e chimici, sulla crescita di alcune piante</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio dei movimenti delle piante (tropismi)</p> <p>Attività sul campo: Studio degli adattamenti delle piante a diverse condizioni di vita</p>
---	---

	<p>Lavoro online: Simulazione dei processi di fotosintesi e respirazione cellulare</p> <p>Lavoro online: Parametri da considerare, per organismi geneticamente modificati, in sistemi chiusi e nell'allevamento all'aperto</p> <p>Lavoro di progetto: Piante medicinali e specie autoctone</p> <p>Lavoro di progetto: Utilizzo dell'ingegneria genetica nelle piante industriali</p>
<p>Animali (struttura e funzione)</p> <ul style="list-style-type: none"> • distinguere animali unicellulari e pluricellulari; • comprendere l'evoluzione della pluricellularità (cellularizzazione, colonie), • comprendere l'origine filogenetica e lo sviluppo di gruppi più ampi di animali; • riconoscere i tipici rappresentanti di animali con l'utilizzo della chiave dicotomica; • comprendere il ruolo degli animali nell'ecosfera; 	<p>Microscopia: Somiglianze e differenze tra organismi unicellulari e pluricellulari</p> <p>Esercitazione sul campo: Determinare le variabilità di animali, in un dato ecosistema, utilizzando la chiave dicotomica</p> <p>Lavoro di progetto: Interazioni tra animali e organismi autotrofi</p> <p>Attività sul campo: Osservare l'influenza della temperatura sull'attività dei rettili</p> <p>Esperienze di laboratorio: Strutture del tessuto epiteliale di rivestimento degli animali</p>
<p>Sistemi di rivestimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere che, i cambiamenti nell'ambiente esterno, portano a cambiamenti dell'ambiente interno degli organismi; • comprendere la struttura e funzione dei tessuti di rivestimento di alcuni animali e dedurre in quali condizioni ambientali vivono; • comprendere che l'omeostasi degli organismi si mantiene con processi di regolazione dei sistemi di organi; • comprendere il ruolo del feedback negativo e positivo nell'omeostasi; 	<p>Microscopia: Sezione trasversale della pelle</p> <p>Lavoro di progetto: Adattamenti degli organismi a diverse condizioni ambientali</p> <p>Lavoro online: Protezione del corpo dalla perdita di calore e di acqua</p> <p>Lavoro di progetto: Utilizzo di materiali come isolanti termici, nei settori industriali, imitando strutture naturali di rivestimento (bionica)</p> <p>Lavoro di progetto: Sistemi di protezione della pelle, in una data</p>

	professione, e influenza dei detergenti e disinfettanti sull'equilibrio del microbiota cutaneo
<p>Regolazione ormonale e nervosa</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere la funzione degli ormoni sulle cellule bersaglio; • conoscere i principali ormoni degli animali e dedurre il grado di sviluppo; • conoscere la struttura e funzione delle ghiandole ormonali di alcuni animali; • conoscere la struttura e funzione dei vertebrati e dedurre le loro origini • conoscere la struttura di base dell'ipofisi, della tiroide, del pancreas e delle ghiandole sessuali per il mantenimento dell'omeostasi e sviluppo dell'organismo dei mammiferi; • comprendere l'influenza del cervello e dell'ipofisi sull'attività di altre ghiandole; • confrontare la regolazione nervosa e ormonale, e comprendere che la regolazione ormonale è più lenta di quella nervosa; • conoscere la struttura, i tipi e l'attività delle cellule nervose (sensoriali, effettrici); • comprendere la conversione degli stimoli in impulsi e la trasmissione attraverso le cellule nervose, come trasmissioni elettriche; • comprendere la struttura e la funzione delle sinapsi; • comprendere la regolazione nervosa dei processi vitali • conoscere lo sviluppo del cervello degli invertebrati • comprendere la struttura del sistema nervoso dei vertebrati e confrontarlo con quello dell'uomo; • comprendere la funzione della corteccia cerebrale e della componente sottocorticale (nuclei cerebrali o gangli della base); 	<p>Microscopia: Struttura della ghiandola del pancreas</p> <p>Lavoro di progetto: Importanza del mantenimento dell'omeostasi per l'efficienza degli organismi</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'attività degli ormoni sulle cellule bersaglio</p> <p>Lavoro online: Simulazione del feedback negativo e impiego di questo principio nella moderna tecnologia</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura microscopica del midollo spinale e del cervelletto</p> <p>Lavoro di progetto: Influenza dello stress prolungato sulla salute dell'organismo</p> <p>Lavoro di progetto: Tecniche di superamento dello stress e delle conseguenze sull'organismo</p> <p>Lavoro di progetto: Regolazione nervosa dei processi vitali</p> <p>Lavoro di progetto: I riflessi</p> <p>Lavoro online: Animazione dell'attività della cellula nervosa, passaggio delle informazioni</p> <p>Lavoro online: Simulazioni riguardanti struttura e attività delle sinapsi</p> <p>Lavoro di progetto: Reti neurali artificiali e loro applicazioni</p>
<p>Organi di senso e percezione dell'ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere struttura e funzione dei diversi recettori sensoriali (chemorecettori, meccanorecettori) e l'adattamento sensoriale; 	<p>Microscopia: Struttura dei recettori sensoriali nella pelle</p> <p>Microscopia: Sezione trasversale</p>

<ul style="list-style-type: none"> • conoscere la struttura e la funzione dei chemorecettori, del tatto, dell'udito, dell'equilibrio, della vista degli animali; • comprendere il principio della visione dei colori; • comprendere il potenziale d'azione dei recettori sensoriali; 	<p>della lingua</p> <p>Lavoro di progetto: Ricerca sull'adattamento sensoriale</p> <p>Esperienze di laboratorio: Recettori sensoriali nella pelle dell'uomo</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura dell'occhio di un vertebrato e di un invertebrato</p> <p>Esperienze da laboratorio: Struttura microscopica della retina (lucertola)</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'attività degli organi di senso e l'adattamento sensoriale</p> <p>Lavoro di progetto: Imitare la percezione sensoriale nella tecnologia moderna</p>
<p>Comportamento degli animali (etologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere comportamenti semplici di alcuni rappresentanti di invertebrati e vertebrati; • comprendere l'importanza degli stimoli per l'innescare di reazioni caratteristiche; • distinguere il comportamento istintivo, da quello cognitivo, appreso; • comprendere che il comportamento degli animali, dipende dal sistema nervoso e dalle capacità di apprendimento; • conoscere alcune forme di apprendimento (associativo, non associativo, strumentale ...) • essere consapevoli che l'apprendimento è legato allo sviluppo del cervello dei vertebrati; • essere consapevoli dell'importanza di conoscere il comportamento degli animali, per facilitare il loro allevamento e addestramento; • essere consapevoli dell'importanza di conoscere il comportamento degli animali, per diminuire le popolazioni di animali dannose all'uomo (agricoltura, magazzini..); 	<p>Attività sul campo: Osservare il comportamento istintivo dell'ape</p> <p>Osservare gli animali in una fattoria</p> <p>Osservare il comportamento del gatto e del cane</p> <p>Lavoro di progetto: Utilizzo del cane in diversi campi (protezione civile, da tartufo, antidroga ...) e addestramento</p> <p>Lavoro di progetto: Addestramento e utilizzo dei falchi e civette negli aeroporti, per prevenire le collisioni degli aerei con gli uccelli e impedire la loro nidificazione nei motori degli aerei</p> <p>Lavoro di progetto: Bisogni biologici degli animali e allevamento</p> <p>Lavoro online: Articoli correlati all'allevamento degli animali e il mantenimento del loro benessere</p>
<p>Alimentazione e digestione</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare le preconoscenze e comprendere l'importanza del cibo, come fonte di energia e di 	<p>Microscopia: Osservare la digestione del paramecio</p> <p>Esperienze di laboratorio: Osservare</p>

<p>sostanze per gli organismi eterotrofi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere gli adattamenti dei vermi piatti al parassitismo e definire i possibili contagi con parassiti; • collegare le diverse tipologie di nutrizione degli animali al cibo e conoscere le zoonosi più frequenti e la loro prevenzione; • comprendere, negli animali, i principi della digestione meccanica e demolizione del cibo con l'aiuto degli enzimi digestivi, l'assorbimento delle sostanze nutritive nelle diverse parti del tubo digerente • conoscere la struttura e la funzione del fegato, quale ghiandola della digestione; • comprendere le modalità di eliminazione di sostanze di rifiuto e definire il tipo di alimentazione dei singoli animali; • comprendere la struttura e la funzione dell'apparato digerente dei mammiferi; • comprendere l'importanza della regolazione nervosa e ormonale nella digestione; 	<p>la nutrizione di un insetto</p> <p>Esperienze di laboratorio: Strutture per la trasformazione meccanica del cibo negli animali</p> <p>Microscopia: Struttura del fegato</p> <p>Lavoro online: Struttura del fegato e simulazione della sua funzione</p> <p>Microscopia: Sezione trasversale dell'epitelio dello stomaco, dell'intestino tenue e crasso</p> <p>Esperienze di laboratorio: Confronto tra apparato digerente dei vertebrati, erbivori e carnivori</p> <p>Microscopia: Organismi simbiotici che demoliscono la cellulosa nell'apparato digerente</p> <p>Lavoro di progetto: Studio della regolazione nervosa nella digestione dei mammiferi</p> <p>Lavoro online: Animazione della digestione</p> <p>Lavoro di progetto: Utilizzo di principi diversi di trasformazione meccanica del cibo nella tecnologia (bionica)</p> <p>Lavoro di progetto: I pipistrelli, vittime di insetti avvelenati, e bioaccumulo delle tossine nelle reti alimentari</p> <p>Lavoro di progetto: Studio degli effetti dei farmaci e loro controindicazioni</p>
<p>Osmoregolazione e escrezione</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere i meccanismi di regolazione della concentrazione dei sali minerali e dell'acqua negli organismi (osmoregolazione); • comprendere la struttura e la funzione degli organi che partecipano all'osmoregolazione degli animali; • conoscere i metodi di eliminazione dei prodotti 	<p>Microscopia: Ruolo della membrana cellulare, nella regolazione del passaggio di sostanze, all'interno e all'esterno della cellula</p> <p>Lavoro online: Simulazione della struttura e funzione della membrana</p>

<p>azotati di scarto (ammoniaca, urea, acido urico) e comprendere la struttura e la funzione dell'apparato escretore degli animali, dei maggiori gruppi tassonomici;</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere il processo di formazione dell'urina nei mammiferi e definire la sua composizione, negli organismi sani e in quelli ammalati; 	<p>cellulare</p> <p>Microscopia: Funzione del vacuolo contrattile nel paramecio, in diversi gradienti di salinità dell'ambiente circostante</p> <p>Lavoro per progetto: Osmoregolazione dei vertebrati acquatici</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura microscopica dei reni di mammifero</p> <p>Lavoro per progetto: Emodialisi</p> <p>Lavoro online: Simulazione della funzione dell'apparato escretore</p> <p>Lavoro per progetto: Escrezione dei prodotti azotati di rifiuto, negli organismi adattati a vivere in ambienti aridi</p>
<p>Apparato circolatorio e circolazione di sostanze nell'organismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere la struttura e la funzione dell'apparato circolatorio, nel flusso di sostanze negli animali; • distinguere struttura e funzione dell'apparato circolatorio, di tipo chiuso e aperto negli animali; • conoscere la composizione del sangue e la funzione delle cellule sanguigne e del plasma sanguigno; • comprendere la struttura e la funzione del cuore negli animali; • comprendere la struttura dell'apparato circolatorio di tipo chiuso (distinguere le arterie, i capillari, le vene), la funzione del sistema linfatico e definire i fattori di rischio cardiovascolare; 	<p>Microscopia: Sezione trasversale dell'arteria e della vena</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura del cuore di un mammifero</p> <p>Microscopia: Striscio di sangue su vetrino</p> <p>Lavoro online: Simulazione della funzione dell'apparato circolatorio e del sistema immunitario</p> <p>Esperienze di laboratorio: studio della direzione del flusso sanguigno nelle vene e funzione delle valvole nel braccio</p> <p>Lavoro di progetto: Fattori che influenzano l'immunità dell'organismo</p>
<p>Organi respiratori e scambio di gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere la struttura fondamentale e la funzione dell'apparato respiratorio, per lo scambio di gas (superficie respiratoria, scambio di gas) negli animali; • comprendere il principio di scambio di gas negli 	<p>Esperienze di laboratorio: Struttura polmonare di un mammifero e simulazione dei movimenti respiratori sul modello</p> <p>Microscopia: Struttura degli alveoli</p>

<p>organismi acquatici (flusso in controcorrente) e prevedere le conseguenze dell'impatto degli inquinanti;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere la struttura e la funzione dei polmoni dei mammiferi e confrontarla con altri organismi vertebrati adattati a vivere in diversi ambienti (es. uccelli, animali che si immergono ...) • comprendere che il sistema nervoso coordina la velocità di respirazione esterna; • collegare lo scambio di gas e la respirazione cellulare e definire i metodi di prevenzione del contagio, attraverso gli organi respiratori; 	<p>polmonari</p> <p>Esperienze di laboratorio: Determinazione della CO₂ nell'aria espirata nell'uomo, in relazione all'attività fisica svolta</p> <p>Lavoro di progetto: Metodi di scambio di gas negli animali che hanno parzialmente o totalmente cambiato il loro ambiente di vita, da quello terrestre a quello acquatico (coleotteri acquatici, ragni, mammiferi marini, ...)</p> <p>Lavoro di progetto: Scambio di gas nella respirazione, trasporto di ossigeno alle cellule e respirazione cellulare</p> <p>Lavoro online: Simulazione dello scambio di gas, nella respirazione e trasporto ai tessuti cellulari</p> <p>Lavoro di progetto: Influenza dell'aria inquinata (anche fumo) sugli organi respiratori e la salute (sul posto di lavoro, centro urbano)</p>
<p>Organi della locomozione e movimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere i diversi tipi di locomozione degli animali e definire la locomozione in un ambiente acquatico, nell'aria e sulla terra; • comprendere l'importanza del collegamento tra sistema scheletrico e muscoli, per la locomozione negli animali; • definire la struttura e la funzione del sistema scheletrico dei vertebrati e invertebrati; • distinguere le differenze nella struttura e funzione delle articolazioni degli animali; • distinguere le differenze e le somiglianze, nella struttura dello scheletro dei vertebrati; • comprendere la struttura e la contrazione muscolare; • distinguere la struttura e funzione della muscolatura liscia, striata e del muscolo cardiaco; 	<p>Esperienze di laboratorio: Struttura dell'osso e della cartilagine</p> <p>Lavoro di progetto: Tipi di locomozione degli animali in ambienti diversi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Confronto tra le diverse strutture scheletriche dei vertebrati e il tipo di locomozione</p> <p>Lavoro di progetto: Movimento degli animali e applicazioni nei sistemi tecnologici (robotica, settore aeronautico ...)</p> <p>Esperienze di laboratorio: Confronto della struttura e della funzione del sistema scheletrico, interno ed esterno, degli animali e perché il sistema scheletrico esterno non è presente in organismi grandi</p>

	<p>Esperienze di laboratorio: Studio dell'interazione tra sistema scheletrico e muscoli</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio della struttura e della funzione delle articolazioni di organismi diversi</p> <p>Microscopia: Struttura di diversi tipi di muscoli</p> <p>Lavoro online: Simulazione della contrazione muscolare</p> <p>Lavoro di progetto: Importanza del rispetto dei principi ergonomici, nell'organizzazione del lavoro e della prevenzione</p>
<p>Riproduzione e sviluppo</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare le preconoscenze riguardanti la riproduzione e conoscere le modalità di fecondazione e di sviluppo embrionale degli animali, • conoscere le caratteristiche fondamentali del ciclo vitale degli animali e comprendere la metagenesi es. dei cnidari, • conoscere la struttura degli organi sessuali maschili e femminili e i metodi di protezione del feto nei mammiferi, • conoscere l'approccio alla “pianificazione familiare”; • osservare e comprendere l'importanza delle cure parentali, in alcune specie di animali, • riconoscere le fasi di sviluppo di un mammifero, • conoscere i vantaggi e gli svantaggi dell'impiego di animali nella biotecnologia e avere un'opinione critica; • definire possibili conseguenze per l'equilibrio biologico, con il rilascio di animali geneticamente modificati negli ecosistemi; • conoscere possibili utilizzi di alcune specie di animali in medicina (larve di mosca, sanguisughe ...). 	<p>Esperienze di laboratorio: Confronto tra i cicli vitali degli invertebrati (anche parassiti) e dei vertebrati</p> <p>Microscopia: Struttura delle ghiandole sessuali nei mammiferi (ovaie, follicolo, testicoli, striscio spermatico)</p> <p>Lavoro di progetto: Cure parentali in diverse specie di animali e importanza per la sopravvivenza dei discendenti, fino alla loro maturità sessuale</p> <p>Lavoro online: Simulazione dello sviluppo embrionale dei vertebrati</p> <p>Lavoro di progetto: Studio delle fasi di sviluppo di un individuo</p> <p>Lavoro online: Legislazione sulla tutela della biodiversità e controllo di organismi geneticamente modificati rilasciati in natura</p> <p>Lavoro di progetto: Vantaggi e limiti dei xenotrapianti</p> <p>Lavoro di progetto: Impiego di organismi per indagini cliniche</p>
<p>Modulo opzionale: BIOLOGIA DELL'UOMO (70 ore)</p>	
<p>Obiettivi</p>	<p>Esempi di attività per le lezioni e</p>

	suggerimenti
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <p>Evoluzione dell'uomo</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere le origini e l'evoluzione dei primati, delle scimmie antropomorfe e dell'uomo; • conoscere le caratteristiche degli ominidi e comprendere l'influenza dell'ambiente sull'evoluzione dell'uomo e delle civiltà; • comprendere l'importanza dello sviluppo del cervello per l'evoluzione dell'uomo moderno, definire l'importanza dell'apprendimento e dei rapporti sociali; 	<p>Ricerca sperimentale; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti di se stesso e la vita</p> <p>Visita al Museo di Storia Naturale: Evoluzione dell'uomo</p> <p>Lavoro di progetto: Ritrovamenti di resti fossili in Europa – tracce dei nostri antenati</p> <p>Lavoro di progetto: Evoluzione dell'uomo, da quello primitivo al Homo sapiens</p>
<p>Tessuti</p> <ul style="list-style-type: none"> • distinguere la struttura e la funzione dei tessuti e comprendere la loro associazione e organizzazione, definire i vantaggi e gli svantaggi dell'applicazione delle cellule embrionali nelle terapie mediche; • comprendere il meccanismo di formazione dei tessuti tumorali e collegarlo alla presenza di agenti cancerogeni nell'acqua, nel cibo, nell'aria ... 	<p>Esperienze di laboratorio: Strutture di tessuti diversi</p> <p>Lavoro di progetto: Proprietà delle cellule embrionali e utilizzo nelle terapie mediche</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'utilizzo delle cellule embrionali</p> <p>Lavoro con fonti: Agenti cancerogeni e formazione del tessuto tumorale</p>
<p>Pelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • essere consapevoli dell'influenza degli agenti ambientali sull'organismo, conoscere la struttura e le funzioni della pelle, definire le conseguenze dell'utilizzo di detersivi e disinfettanti sul microbiota cutaneo; • comprendere le funzioni della pelle e degli annessi cutanei, delle ghiandole cutanee e definire l'importanza della cura della pelle per la prevenzione di malattie e lesioni; 	<p>Esperienze di laboratorio: Struttura della pelle e degli annessi cutanei</p> <p>Esperienze di laboratorio: recettori sensoriali nella pelle</p> <p>Esperienze di laboratorio: funzione di termoregolazione della pelle</p> <p>Lavoro di progetto: Funzione del microbiota cutaneo</p> <p>Lavoro di progetto: Disturbi funzionali della pelle, malattie, pigmentazione e protezione e cura della pelle sul posto di lavoro, in diverse professioni</p>
<p>Ormoni</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere l'importanza del mantenimento della stabilità interna dei sistemi di organi per la funzione dell'intero organismo; • comprendere che l'omeostasi si mantiene con la 	<p>Lavoro online: Simulazione della struttura e della funzione delle ghiandole</p> <p>Lavoro online: Simulazione della funzione degli ormoni sulle cellule</p>

<p>regolazione ormonale e nervosa e definire le disfunzioni;</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere il principio del feedback negativo e dei due sistemi di regolazione interna dell'organismo; • comprendere la funzione degli ormoni sulle cellule bersaglio e l'importanza dell'ipofisi e dell'ipotalamo sulla secrezione delle altre ghiandole; • conoscere la composizione e funzione degli ormoni del pancreas, della ghiandola surrenale, tiroide e degli ormoni sessuali; definire le disfunzioni ormonali; 	<p>bersaglio</p> <p>Lavoro di progetto: Conservazione dell'omeostasi</p> <p>Lavoro di progetto: Stress sul posto di lavoro e conseguenze per la salute</p> <p>Lavoro online: Simulazione della regolazione del sistema nervoso</p> <p>Lavoro online: Simulazione del feedback negativo e dei due sistemi di regolazione interna</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'attività del pancreas, della ghiandola surrenale, della tiroide e degli ormoni sessuali</p>
<p>Sistema nervoso</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere la struttura fondamentale e le proprietà della cellula nervosa e la propagazione dello stimolo elettrico e chimico (ormoni e neurotrasmettitori); • comprendere la struttura del sistema nervoso, collegarla ai principi di integrazione nervosa e alle reazioni o risposte agli stimoli dall'ambiente, per il mantenimento dell'omeostasi • comprendere il principio e l'importanza della conversione degli stimoli in eccitazione delle cellule nervose (cellule sensoriali) e metterlo in relazione alla generazione e movimento dell'impulso nervoso lungo le fibre nervose; • conoscere la struttura e la funzione delle sinapsi e definire le conseguenze della loro disfunzione; • conoscere la struttura del nervo e la struttura e funzione del sistema nervoso centrale e periferico; • comprendere il principio di risposta del riflesso nervoso e le modalità di stimolazione; • conoscere la struttura fondamentale e la funzione del cervello, l'importanza per l'apprendimento e le conseguenze dell'utilizzo di sostanze psicoattive; • comprendere le cause dell'insorgenza di frequenti disturbi mentali e superare lo stigma sociale nei confronti dei pazienti; 	<p>Lavoro online: Struttura e funzione della cellula nervosa</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura del midollo spinale e del cervelletto</p> <p>Lavoro online: Simulazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • integrazioni nervose e reazioni a stimoli ambientali • formazione dell'impulso nervoso • struttura e funzione delle sinapsi • struttura e funzione del sistema nervoso centrale e periferico <p>Lavoro di progetto: Danni alle sinapsi, disturbi mentali e stigma sociale nei confronti dei pazienti</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio dei riflessi e loro importanza nella professione e nella vita</p> <p>Lavoro online: Simulazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • struttura del cervello • processo dell'apprendimento e

	<p>della memoria</p> <ul style="list-style-type: none"> influenza delle sostanze psicoattive sulla funzione del cervello <p>Lavoro di progetto: Sonno e importanza per il mantenimento omeostatico</p> <p>Lavoro di progetto: Tipi di apprendimento e di memoria</p> <p>Lavoro di progetto: Tipi di stress sul posto di lavoro, eliminazione delle cause e miglioramento della salute mentale</p> <p>Lavoro di progetto: Fattori di sviluppo delle dipendenze e possibili cure</p> <p>Lavoro di progetto: Danni al tessuto nervoso causato da infezioni (prioni) o malattie autoimmuni</p>
<p>Organi di senso</p> <ul style="list-style-type: none"> conoscere la struttura e la funzione dei diversi recettori sensoriali e il collegamento con il sistema nervoso; comprendere il principio dell'adattamento sensoriale e metterlo in relazione con esempi concreti ed esperienze personali; conoscere la struttura e la funzione dei diversi chemiorecettori; conoscere la struttura e la funzione dei diversi meccanorecettori, definirne l'importanza e la prevenzione di possibili danni; conoscere la struttura dell'occhio, il meccanismo della visione, i disturbi della vista, possibili incidenti, precauzioni e primo soccorso; 	<p>Esperienze di laboratorio: Preparati microscopici dei recettori sensoriali della pelle, della retina della lucertola, della lingua (sezione trasversale)</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'adattamento sensoriale</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio dei recettori sensoriali nella pelle</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio dei meccanorecettori (utilizzo del modello)</p> <p>Lavoro online: Simulazione della struttura e funzione dei meccanorecettori</p> <p>Lavoro di progetto: Cause del danneggiamento degli organi di senso sul posto di lavoro, primo soccorso e prevenzione</p> <p>Esperienze di laboratorio: Studio della struttura dell'occhio di un</p>

	<p>vertebrato</p> <p>Lavoro online: Simulazione del funzionamento dell'occhio e formazione dell'immagine</p> <p>Progetto: Difetti della vista, rimedi e prevenzioni dei danni sul posto di lavoro</p>
<p>Apparato locomotore</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere la funzione dei muscoli e dello scheletro nell'apparato locomotore; • conoscere la struttura e lo sviluppo delle ossa e della cartilagine, comprendere la funzione e la struttura dello scheletro degli arti, del tronco e del capo, definire danni e malattie dell'apparato locomotore; • conoscere la funzione delle articolazioni, la prevenzione di infortuni e primo soccorso in caso di traumi; • comprendere struttura e funzione del muscolo scheletrico; • comprendere il meccanismo di contrazione muscolare e conoscere le fonti di energia necessarie al funzionamento, • distinguere la struttura e la funzione dei muscoli striati scheletrici e del muscolo cardiaco, definire l'importanza dell'attività fisica giornaliera, • distinguere tra gli effetti dello sport ricreativo e quello agonistico, sul mantenimento della salute; definire le conseguenze dell'utilizzo di sostanze stimolanti (doping) o allenamenti estremi, • comprendere l'importanza dell'ergonomia, nella prevenzione di danni e infortuni e del benessere fisico sul posto di lavoro 	<p>Esperienze di laboratorio: Studio dello scheletro, dei muscoli e della costituzione corporea</p> <p>Lavoro online: Simulazione della struttura delle articolazioni</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura microscopica dell'osso, della cartilagine e dei tre tipi di muscoli</p> <p>Lavoro di progetto: Parti dell'apparato locomotore, maggiormente gravati sul posto di lavoro e prevenzione delle malattie professionali</p> <p>Lavoro online: Simulazione della contrazione del muscolo striato e rifornimento energetico</p> <p>Lavoro di progetto: Influenza dello sport agonistico e ricreativo sul mantenimento della salute</p> <p>Lavoro di progetto: L'ergonomia nella professione e prevenzione dei danni scheletrici</p> <p>Lavoro di progetto: Modalità di pronto soccorso in caso di lesioni articolari lievi e trattamento di lesioni più gravi</p>
<p>Apparato circolatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere la funzione dell'apparato circolatorio, la composizione e funzione del sangue per la conservazione dell'omeostasi; • distinguere le cellule del sangue, la loro funzione e definire la loro importanza per la salute dell'organismo; 	<p>Esperienze di laboratorio: analisi microscopica dello striscio di sangue</p> <p>Esperienze di laboratorio: analisi microscopica dei vasi sanguigni (sezione trasversale dell'arteria e della vena)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • distinguere e comprendere la funzione della circolazione polmonare e di quella sistemica, definire la struttura e la funzione dei vasi sanguigni e le malattie più frequenti che si manifestano in alcune professioni; • comprendere la funzione del fegato nella circolazione sanguigna e nell'apparato digerente; • comprendere la struttura e la funzione del cuore, definire le possibili cause della pressione sanguigna alta; • comprendere i metodi di regolazione della pressione sanguigna, la sua importanza nella circolazione del sangue e la prevenzione dell'ipertensione; • comprendere il collegamento tra il sistema circolatorio e quello linfatico e conoscere la sua composizione e funzione; • conoscere la funzione protettiva del sistema linfatico contro agenti patogeni; • comprendere i meccanismi di difesa, come immunità aspecifica e immunità specifica, e le differenze nelle risposte agli agenti patogeni; • comprendere l'importanza dei gruppi sanguigni nella trasfusione del sangue e del fattore Rh durante la gravidanza, • considerare le possibili cause del rigetto dopo il trapianto di un organo, vantaggi e svantaggi dei xenotrapianti, • comprendere i meccanismi fondamentali dell'immunità acquisita e considerare l'utilizzo dei vaccini per generare l'immunità attiva; • comprendere i frequenti meccanismi di autoimmunità e di malattie autoimmuni, considerare i metodi di prevenzione contro l'AIDS; 	<p>Esperienze di laboratorio: analisi della circolazione sanguigna nelle vene, funzione delle valvole a nido di rondine e blocco dell'emorragia da infortuni</p> <p>Lavoro online: Struttura delle diverse cellule del sangue e simulazione delle loro funzioni</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi del sangue (rapporto d'analisi di laboratorio anonimo o incompleto) e possibili identificazioni di malattie</p> <p>Lavoro online: Simulazione della piccola e grande circolazione sanguigna e trasporto dei gas della respirazione</p> <p>Esperienze di laboratorio: Misurazioni: -frequenza cardiaca in relazione all'attività fisica -pressione sanguigna</p> <p>Esperienze di laboratorio: analisi macroscopica della struttura del cuore di un mammifero</p> <p>Esperienze di laboratorio: analisi del ciclo cardiaco</p> <p>Lavoro online: Simulazione della regolazione della pressione sanguigna</p> <p>Lavoro online: Simulazioni della struttura e funzione del sistema linfatico, del sistema immunitario e dell'immunità aspecifica e specifica</p> <p>Lavoro di progetto: Prevenzione di contagio da una malattia sul posto di lavoro e durante la nostra vita, in generale</p> <p>Lavoro di progetto: Funzione dei gruppi sanguigni e del fattore Rh, nelle trasfusioni di sangue durante la gravidanza</p> <p>Lavoro di progetto: Trapianto di</p>
---	---

	<p>organi e possibile rigetto, vantaggi e svantaggi degli xenotrapianti</p> <p>Lavoro online: Simulazione del meccanismo di immunità acquisita</p> <p>Lavoro online: Simulazione dello sviluppo della sindrome dell'immunodeficienza acquisita e struttura del virus HIV</p> <p>Lavoro di progetto: Cause di contagio e prevenzione dell'infezione dal virus HIV</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi dello sviluppo di allergie frequenti e di malattie autoimmuni e metodi di cura</p>
<p>Apparato respiratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • collegare lo scambio dei gas respiratori con il loro trasporto e passaggio nelle cellule e il processo di respirazione cellulare, • conoscere la struttura e la funzione dell'apparato respiratorio e il collegamento con gli altri organi (muscoli della respirazione, organi di senso, sistema nervoso, sistema immunitario, apparato circolatorio); • conoscere le funzioni delle vie aeree superiori (narici, faringe, laringe), definire gli effetti del fumo o dei psicofarmaci, dell'inquinamento e delle infezioni; • collegare la struttura delle vie aeree inferiori e lo scambio dei gas nella respirazione e definire le cause delle malattie ai polmoni più frequenti; • comprendere il meccanismo della respirazione e il trasporto dei gas della respirazione, tramite il sangue alle cellule e il controllo dell'equilibrio acido-base dei fluidi cellulari • conoscere i pericoli più frequenti di soffocamento e lesioni agli organi della respirazione, conoscere il primo soccorso e definire i metodi di prevenzione delle malattie dell'apparato respiratorio; 	<p>Esperienze di laboratorio: analisi macroscopica della struttura dei polmoni di un mammifero e simulazione dell'atto respiratorio sul modello</p> <p>Microscopia: Struttura degli alveoli polmonari</p> <p>Esperienze di laboratorio: Determinazione della CO₂ nell'aria espirata di un uomo, in relazione al suo sforzo fisico</p> <p>Esperienze di laboratorio: determinazione della quantità d'aria inspirata nella respirazione polmonare e quella diaframmatica</p> <p>Lavoro di progetto: Scambio di gas respiratori, trasporto di ossigeno alle cellule e la respirazione cellulare</p> <p>Lavoro online: Osservare la simulazione dello scambio dei gas respiratori e le modalità di trasporto alle cellule dei tessuti</p> <p>Lavoro di progetto: Inquinamento atmosferico e influenza sull'apparato respiratorio e la salute (sul posto di lavoro e nei centri urbani)</p> <p>Lavoro di progetto: Conseguenze del</p>

	fumo sulla salute
<p>Apparato digerente</p> <ul style="list-style-type: none"> • collegare i tipi di alimentazione e le cause dell'obesità, definire il giudizio estetico in relazione a culture diverse e trend di moda. • collegare la struttura del tubo digerente alla funzione e composizione del cibo; • comprendere il meccanismo di digestione meccanica e chimica e metterli in relazione al funzionamento delle ghiandole digestive a secrezione endocrina, regolate dal sistema ormonale e nervoso; • comprendere l'assorbimento dei principi nutritivi, la struttura delle superfici di assorbimento e il collegamento con il sistema circolatorio e linfatico; • comprendere la funzione del fegato nella digestione e nel metabolismo del cibo, definire le cause delle malattie epatiche e la loro prevenzione; • comprendere la funzione del pancreas nel controllo della glicemia sanguigna e correlarla alla prevenzione di difetti e malattie; • conoscere i disturbi alimentari, le loro cause e conseguenze; 	<p>Esperienze di laboratorio: analisi della struttura macroscopica dell'apparato digerente</p> <p>Esperienze di laboratorio: Analisi del grado di salute dei denti</p> <p>Esperienze di laboratorio: Analisi della struttura microscopica dell'epitelio dello stomaco, dell'intestino tenue e crasso</p> <p>Esperienze di laboratorio: Funzione degli enzimi della digestione</p> <p>Esperienze di laboratorio: Digestione dell'amido</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'assorbimento dei principi nutritivi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura microscopica del fegato</p> <p>Lavoro online: Simulazione della struttura e funzione del fegato</p> <p>Lavoro online: Simulazione della regolazione dell'apparato digerente</p> <p>Lavoro di progetto: Disturbi dell'alimentazione</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi degli effetti degli additivi usati nei farmaci (conservanti, coloranti, resti di pesticidi, altre sostanze) sulla salute e le avvertenze presenti (dosaggio, controindicazioni, effetti collaterali)</p> <p>Lavoro di progetto: Importanza di una dieta equilibrata</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi delle feci per la scoperta di malattie del tratto digerente e da parassiti (rapporto d'analisi di laboratorio anonimo o incompleto)</p>
<p>Apparato escretore</p>	<p>Sperimentazione di laboratorio: Analisi della struttura macroscopica</p>

<ul style="list-style-type: none"> • comprendere la struttura e la funzione dell'apparato escretore e l'influenza sull'omeostasi, • struttura e funzione dei reni, produzione di urina, mantenimento dell'equilibrio idrico e del pH • definire le diverse malattie o presenza di tossine nell'organismo, dalla composizione dell'urina, e definire le soluzioni in caso di insufficienza renale; 	<p>dei reni di mammiferi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura microscopica dei reni (sezione trasversale) e funzione delle singole parti nella produzione dell'urina</p> <p>Analisi online: Simulazione della struttura e funzione del nefrone</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi dell'urina per definire il grado di salute della persona (rapporto d'analisi di laboratorio anonimo o incompleto)</p>
<p>Organi sessuali e riproduzione</p> <ul style="list-style-type: none"> • collegare le differenze nel corredo genetico tra organismo maschile e femminile, con la comprensione della struttura e funzione degli organi sessuali; • comprendere la funzione delle ghiandole sessuali, i processi di spermatogenesi e di oogenesi e le modalità e i tempi della fecondazione; • comprendere lo sviluppo dell'organismo partendo dallo zigote, la funzione dell'utero e degli ormoni durante la gravidanza e l'importanza della salute della futura mamma; • conoscere i diversi metodi contraccettivi nella pianificazione familiare e nella prevenzione delle malattie sessualmente trasmissibili; • conoscere i vari periodi della vita di una persona e il ruolo dei genitori nella crescita dei figli; • comprendere l'influenza dell'ereditarietà e dell'ambiente sul genotipo e sullo sviluppo del fenotipo, definire i caratteri dominanti e recessivi; • collegare la formazione delle cellule sessuali con la meiosi e l'eredità dei caratteri legati al sesso, dell'emofilia, anemia falciforme, capire la possibilità di ereditare frequenti malattie genetiche e definire metodi di cura con la terapia genica; • conoscere i vantaggi e i limiti delle tecniche di diagnosi genetica e le conseguenze degli errori nella separazione dei cromosomi durante la meiosi; • avere un giudizio critico nei confronti dell'uso dei dati biometrici nella documentazione personale; 	<p>Esperienze di laboratorio: Struttura macroscopica degli organi sessuali (modello, foto)</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura microscopica dell'ovaia, del testicolo, del follicolo di Graaf e dello spermatozoo</p> <p>Esperienze di laboratorio: Mitosi e meiosi</p> <p>Lavoro online: Simulazione dell'oogenesi e spermatogenesi</p> <p>Lavoro di progetto: Prevenzione delle infezioni da malattie sessualmente trasmissibili</p> <p>Lavoro di progetto: Metodi di pianificazione familiare</p> <p>Sperimentazione di laboratorio: Microscopia dei cromosomi giganti politenici</p> <p>Lavoro di progetto: Ciclo mestruale e regolazione</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi del cariotipo umano</p> <p>Lavoro di progetto: Influenza dell'ambiente (culturale e naturale) e dell'ereditarietà sullo sviluppo dell'essere umano</p>

	<p>Lavoro di progetto: Analisi dell'ereditarietà (eredità dell'emofilia, peli sull'orecchio, gruppo sanguigno e fattore Rh, albinismo, brachidattilia ...) nell'essere umano</p> <p>Lavoro di progetto: Mutazioni genetiche ereditarie, possibili origini e rischi dei dati biometrici sull'integrità personale</p> <p>Lavoro di progetto: Possibili vantaggi e limiti della terapia genica</p>
<p>Basi dell'antropologia fisica (facoltativo)</p> <ul style="list-style-type: none"> • collegare le diverse forme delle ossa con la costituzione fisica dell'essere umano; • conoscere i tipi fondamentali di costituzione fisica umana, le frequenti malformazioni e come affrontarle; • conoscere le ossa del cranio, la forma, la posizione, differenze tra cranio del maschio e della femmina, definire i punti craniometrici, definire le strategie professionali; • distinguere i punti craniometrici e conoscere le misure e le aree sulla testa; • conoscere la forma e la posizione dei muscoli, l'influenza sulla costituzione fisica e pianificazione professionale. 	<p>Esperienze di laboratorio: Analisi della forma e posizione dell'osso nello scheletro del tronco, del capo e degli arti (modello) e influenza sulla costituzione fisica in relazione alla professione</p> <p>Esperienze di laboratorio: Analisi della forma e della posizione dell'osso del cranio (modello) e localizzare i punti craniometrici correlati alla professione</p> <p>Lavoro di progetto: Valutazione della costituzione fisica, altezza, forma del cranio, viso e strategie professionali</p> <p>Lavoro di progetto: Differenze nel cranio del maschio e della femmina, della costituzione fisica e pianificazione professionale</p> <p>Lavoro di progetto: Forma e funzione dell'osso della gabbia toracica, influenza sulle caratteristiche fisiche e pianificazione professionale</p> <p>Lavoro di progetto: Valutazione dei diversi tipi di costituzione fisica, possibili malformazioni fisiche e pianificazione professionale</p> <p>Lavoro di progetto: Muscoli facciali responsabili della mimica del viso e pianificazione professionale</p>
<p>Modulo opzionale: GENETICA ED EVOLUZIONE (70 ore)</p>	

Obiettivi	Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <p>Evoluzione</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendere l'importanza dell'evoluzione per lo sviluppo e la conservazione degli esseri viventi e dei processi fondamentali nell'ecosfera; • confrontare le diverse ipotesi sulle origini dell'universo e della vita sulla Terra e valutare le differenze; • comprendere i possibili processi di evoluzione chimica e biologica e confrontarli con le condizioni sulla Terra e definire l'esistenza di possibili forme di vita nell'universo; • comprendere l'importanza dell'evoluzione della fotosintesi, come processo fondamentale nell'atmosfera e il ruolo attuale degli autotrofi; • comprendere la teoria endosimbiotica in relazione ai rapporti interspecifici; • conoscere la formazione dei fossili in relazione alle origini e all'evoluzione delle specie in condizioni ecologiche in cui vivevano questi organismi; • comprendere i meccanismi dell'evoluzione e collegarli allo sviluppo della resistenza e l'importanza per la conservazione della biodiversità; • comprendere le prove dell'evoluzione fornite dall'anatomia comparata, embriologia, con esempi specifici; • comprendere le differenze tra l'evoluzione progressiva e regressiva e considerare alcuni esempi dal sistema naturale degli esseri viventi; • distinguere tra convergenza e divergenza e considerare alcuni esempi specifici; • comprendere l'importanza del patrimonio genetico della specie e della popolazione in relazione alla variabilità genetica; • comprendere l'importanza delle mutazioni per l'evoluzione e le conseguenze per la selezione naturale e la biodiversità sulla Terra; • collegare il processo della selezione con il processo di adattamento, definire la selezione naturale e quella artificiale in relazione all'utilità per l'uomo; • comprendere il processo dell'origine delle specie, definire l'importanza della variabilità genica all'interno della specie e i vantaggi della riproduzione sessuale; 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo, l'attività prevede un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Esperienze di laboratorio: L'esperimento di Pasteur</p> <p>Lavoro di progetto: Confronto tra l'ipotesi sulle origini dell'universo e della vita sulla Terra</p> <p>Lavoro di progetto: Ipotesi sulle origini dei coacervati e l'ipotesi dei liposomi (ipotesi “prima le membrane”)</p> <p>Lavoro di progetto: Origini delle prime molecole di acidi nucleici</p> <p>Lavoro di progetto: Fossili caratteristici in Slovenia</p> <p>Raccolta di fossili</p> <p>Lavoro di progetto: Prove biogeografiche dell'evoluzione (esempi in Slovenia)</p> <p>Lavoro di progetto: Organismi con caratteristiche strutturali diverse e loro importanza</p> <p>Lavoro online: Simulazione dei meccanismi dell'evoluzione</p> <p>Lavoro di progetto: Prove embriologiche e biochimiche dell'evoluzione</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi degli esempi di omologie e divergenze e di analogie e convergenze</p> <p>Analisi dello sviluppo della resistenza batterica</p> <p>Lavoro di progetto: Coevoluzione tra uomo e organismi patogeni (batteri,</p>

	<p>virus, ...)</p> <p>Lavoro di progetto: Analisi delle interazioni tra ingegneria genetica e meccanismi di evoluzione</p> <p>Lavoro di progetto: Applicazione delle strategie evolutive nei settori tecnologici (bionica)</p>
Modulo opzionale: MICROBIOLOGIA (35 ore)	
Obiettivi	Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere i metodi di classificazione sistematica dei microrganismi e le loro proprietà fondamentali (virus, batteri, funghi, protozoi), confrontare la struttura dei prioni, viroidi e virus e definire il loro ruolo in natura; • confrontare la struttura della cellula procariote ed eucariote; • conoscere la formazione e l'importanza delle spore batteriche; • conoscere la struttura e la riproduzione dei virus e tipi di mutazioni; • conoscere la struttura, la funzione e la riproduzione dei funghi; • distinguere i diversi gruppi di protozoi, capire la loro funzione e le loro condizioni di vita; • conoscere le condizioni di vita dei microrganismi e la loro importanza e distribuzione in natura; • comprendere il ruolo dei batteri in natura e conoscere la loro importanza nei processi tecnologici industriali; • conoscere le interazioni tra i microrganismi e con altri organismi; definire gli organismi simbiotici e parassiti; • comprendere lo sviluppo della resistenza agli antibiotici e gli effetti di un loro utilizzo improprio sulla microflora intestinale e in natura; • conoscere le applicazioni dei microrganismi nella biotecnologia e in diversi settori industriali (tecnologia alimentare e alimentazione, farmacia, depurazione biologica dei rifiuti organici, biorisanamento ambientale); • conoscere le tecniche di coltura dei microrganismi e sviluppare un comportamento responsabile nelle applicazioni tecnologiche della futura professione; • giudizio critico nei confronti della legislazione in tale campo ed essere consapevoli dell'importanza 	<p>Esperienze di laboratorio e sul campo; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura e funzione della cellula procariote ed eucariote</p> <p>Esperienze di laboratorio: Preparazione e sterilizzazione dei terreni di coltura (substrato)</p> <p>Esperienze di laboratorio: Classificazione (identificazione in base alle caratteristiche morfologiche) e impiego dei test biochimici</p> <p>Esperienze di laboratorio: Tecniche di colorazione (colorazione semplice e colorazione di Gram) e microscopia della struttura morfologica dei batteri</p> <p>Esperienze di laboratorio: Distribuzione dei microrganismi</p> <p>Lavoro di progetto: Fisiologia dei microrganismi (metabolismo ed enzimi presenti) e applicazione nei processi tecnologici</p> <p>Esperienze di laboratorio: Influenza degli antibiotici sui batteri</p> <p>Distribuzione, importanza dei microrganismi nei processi naturali e nella biosfera</p> <p>Esperienze di laboratorio: Struttura e</p>

delle conoscenze per una cittadinanza attiva.	<p>riproduzione dei funghi</p> <p>Esperienze di laboratorio: Fermentazione alcolica</p> <p>Lavoro di progetto: Importanza del microbiota cutaneo nell'essere umano</p> <p>Esperienze di laboratorio: Microrganismi simbiotici</p> <p>Lavoro di progetto: Importanza delle simbiosi (tra organismi superiori e batteri, tra funghi e protisti) e del parassitismo negli ecosistemi naturali e nell'agricoltura</p> <p>Visita di un settore produttivo, che impiega i microrganismi nel processo tecnologico di produzione</p> <p>Lavoro di progetto: Tecniche microbiologiche e la sicurezza biologica</p>
---	---

Modulo opzionale: BIOTECNOLOGIA (34 ore)	
Obiettivi	Esempi di attività per le lezioni e suggerimenti
<p>Gli allievi sono in grado di:</p> <p>Comprendere il concetto di biotecnologia come utilizzo tecnologico di organismi diversi, (da quelli unicellulari procarioti ed eucarioti a organismi pluricellulari come funghi, piante e animali)</p> <p>Conoscere i metodi di impiego degli organismi nella produzione del vino, nella fermentazione acida dei crauti e del latte, definire i vantaggi dell'impiego di microrganismi autoctoni</p> <p>Confrontare le biotecnologie classiche con</p>	<p>Esperienze di laboratorio; le attività prevedono un comportamento responsabile nei confronti degli organismi e la vita</p> <p>Lavoro di progetto: Impiego di diversi processi biologici nella vita quotidiana</p> <p>Esperienze di laboratorio: Microscopia dei caratteri morfologici dei microrganismi nei crauti, nello yogurt...</p> <p>Lavoro di progetto: struttura e funzioni vitali nella cellula procariote ed eucariote</p>

<p>quelle moderne (microbiche, vegetali e animali) e definire l'interazione con l'ingegneria genetica e comprendere l'interdisciplinarietà delle biotecnologie moderne.</p>	<p>Lavoro online: simulazione dei processi biochimici nelle cellule Lavoro online: Simulazione delle tecniche di ricombinazione del DNA</p>
<p>Comprendere i metodi di miglioramento delle biocolture</p>	<p>Lavoro di progetto: Vantaggi e limiti nei diversi metodi di trasferimento di geni</p>
<p>Comprendere la possibilità di clonazione degli organismi e confrontarla con quella del DNA</p>	<p>Lavoro online: colture biologiche, ricerca da base di dati (MINE, MSDN, MZKI, ZIM)</p>
<p>Conoscere la struttura ed i processi fondamentali nella cellula e i metodi dell'ingegneria genetica, confrontarli con i metodi della genetica classica e definire la prevenzione dell'inquinamento genetico</p>	<p>Esperienze di laboratorio: Preparazione e sterilizzazione del terreno di coltura.</p>
<p>Essere consapevoli degli effetti della regolazione dell'espressione genica e definire i vantaggi ed i limiti dell'ingegneria genetica</p>	<p>Visita al settore produttivo che utilizza metodi biotecnologici nella produzione inerente alla professione (alimentare, agricolo, farmaceutico, medico, cosmetico, veterinario e nella degradazione dei rifiuti...)</p>
<p>Comprendere le differenze tra le specie naturali e le specie geneticamente modificate e definire le possibili conseguenze dell'immissione di organismi geneticamente modificati (inquinamento genetico), per la conservazione della biodiversità e l'equilibrio naturale nelle comunità di organismi</p>	<p>Lavoro di progetto: Biotecnologie nella depurazione delle acque (urbane, industriali, depuratori biologici)</p>
<p>Conoscere l'applicazione di organismi geneticamente modificati nei processi biotecnologici nel settore</p>	<p>Biotecnologie nella depurazione dell'aria Lavoro online: Simulazione dei processi di controllo della composizione degli alimenti geneticamente modificati</p>

<p>produttivo, sviluppare un comportamento responsabile nella futura professione</p>	<p>Lavoro di progetto: Trattamento degli organismi nei processi tecnologici e la sicurezza biologica</p>
<p>Comprendere i concetti fondamentali dei processi biotecnologici</p>	<p>Lavoro di progetto: Diagnostica genetica, vantaggi e limitazioni etiche</p>
<p>Conoscere le colture biologiche (microbiche, vegetali e animali) e l'importanza nei processi biotecnologici.</p>	<p>Lavoro di progetto: Analisi interdisciplinare dell'influenza sociale, economica e biologica della moderna tecnologia genetica</p>
<p>Conoscere le fonti (industriali) di colture biologiche, le metodologie e l'importanza della conservazione nelle banche cellulari.</p>	<p>Lavoro online: Simulazione della funzione di un bioreattore</p>
<p>Conoscere il procedimento di preparazione della coltura cellulare e dell'inoculo.</p>	<p>Lavoro di progetto: Metodi di smaltimento dei rifiuti derivati da processi biotecnologici e la sicurezza biologica</p>
<p>Conoscere i fattori di crescita dei terreni di coltura, preparare e sterilizzare alcuni semplici terreni di coltura.</p>	<p>Lavoro di progetto: Metodi di prevenzione dell'inquinamento genetico nell'agricoltura e immissione di organismi geneticamente modificati nell'ambiente.</p>
<p>Conoscere esempi di processi biotecnologici nelle diverse applicazioni (settore alimentare, farmaceutico, cosmetico, medico, agricolo ...)</p>	
<p>Conoscere l'importanza della biotecnologia nella tutela dell'ambiente (es. tutela del suolo e delle falde acquifere, smaltimento dei rifiuti organici, compostaggio, decomposizione anaerobica, biorisanamento, assimilazione dell'azoto, micorrize)</p>	

Conoscere i processi biotecnologici nel campo professionale per il controllo di colture di piante, la depurazione delle acque di scolo urbane, industriali (depuratori), la depurazione dell'aria, in alternativa ai processi naturali.

Confrontare gli alimenti geneticamente modificati con alimenti prodotti con metodi tradizionali, definire i vantaggi e pregiudizi.

7. OBIETTIVI INTERDISCIPLINARI NELLE UNITÀ TEMATICHE

L'insegnamento della biologia permette la conoscenza dei processi vitali fondamentali e la funzione degli ecosistemi, come pure lo sviluppo di capacità e abilità legate alla vita quotidiana, al giudizio critico (cittadinanza attiva), ad un comportamento responsabile per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente. Gli obiettivi, riferiti a valori e rapporti, si raggiungono in gran parte prendendo come esempio il comportamento dell'insegnante e, mediante diverse attività previste dal programma d'insegnamento, specialmente con le Esperienze di laboratorio e sul campo (imparare ad imparare, sensibilizzazione ambientale, rapporto responsabile nei confronti della vita e gli ecosistemi, considerare la vulnerabilità degli organismi e dei loro habitat, considerare l'eguaglianza naturale tra gli organismi nei processi naturali). L'insegnamento della biologia sviluppa anche un comportamento responsabile nei confronti del prossimo, sviluppa le competenze sociali (giudizio e azione appropriata, cura della propria salute e quella degli altri, prevenzione delle discriminazioni culturali e sociali, dell'abuso di dati biometrici ...), sviluppa competenze interculturali (piani urbanistici, conservazione del patrimonio culturale e naturale, componente estetica degli ecosistemi antropici) e della creatività e dell'innovazione (trasferimento delle conoscenze evolutive presenti in natura nelle applicazioni tecnologiche). Inoltre, aiuta a sviluppare altre competenze necessarie per la vita, giudizio critico e responsabile nelle questioni sociali, nei conflitti etnici e nella futura professione.

L'uomo deve conservare i processi naturali per la propria sopravvivenza, mantenere un comportamento responsabile nei confronti degli organismi viventi e pianificare uno sviluppo sostenibile e ridurre gli impatti ambientali. Acquisire la conoscenza, che i processi naturali complessi, sono indispensabili come fonte di beni, di energia rinnovabile, della conservazione della biodiversità, dell'ambiente idoneo e di fonti naturali (acqua, aria, suolo ...) e della qualità della vita e dello sviluppo futuro. Attraverso i processi di analisi, confronto, collegamento, generalizzazione, gli allievi possono conoscere l'interdisciplinarietà tra le materie scientifiche ed umanistiche. Tale sapere acquisito, si può applicare nella valutazione autonoma e nella soluzione di esempi concreti di interventi nella natura, nella vita e nell'ambiente.

8. STANDARD DI APPRENDIMENTO PER IL PROGRAMMA OBBLIGATORIO

Concetti fondamentali dell'attività dei sistemi biologici e i livelli gerarchici di organizzazione nel mondo dei viventi

Standard del sapere

Gli allievi:

- a seconda delle proprie capacità, formulano l'ipotesi e propongono la domanda di ricerca, per la verifica pianificano un semplice esperimento o esperienza sul campo, analizzano i risultati e presentano le conclusioni;
- comprendono quali sono le condizioni necessarie per la vita, come la materia, l'energia e i caratteri ereditari;
- spiegano l'importanza del processo evolutivo come caratteristica della vita;
- riconoscono e distinguono i livelli gerarchici di organizzazione in natura, dalle molecole organiche alle cellule, tessuti, sistemi di organi, organismi, comunità, ecosistemi fino all'ecosfera;
- comprendono che la vita presenta processi complessi, resi possibili dalle membrane selettivamente permeabili, da cambiamenti della materia e di energia nelle reazioni biochimiche, dai geni ovvero dal materiale ereditario in codice e da meccanismi di difesa per la prevenzione dei danni;
- comprendono che la cellula rappresenta l'unità fondamentale di struttura e di funzione degli esseri viventi, nella quale avvengono reazioni di vitale importanza (respirazione, fotosintesi, ereditarietà, riproduzione, crescita, evoluzione, invecchiamento e processi che portano a malattie);
- su un esempio concreto, riconoscono somiglianze e differenze nella struttura e nella funzione della cellula procariote ed eucariote (vegetali, animali e funghi);
- spiegano la funzione e la struttura fondamentale della cellula;
- sull'esempio dell'uomo, spiegano la funzione delle cellule specializzate dei diversi tessuti, degli organi, dei sistemi di organi e dell'organismo;
- comprendono l'importanza del DNA, del codice genetico e i vantaggi della trasmissione naturale dei caratteri ereditari nella riproduzione sessuata e quella asessuata, deducono per quale motivo la riproduzione sessuata è più presente in natura;
- riconoscono gli agenti mutageni più frequenti nel proprio ambiente e definiscono possibili metodi di prevenzione e miglioramenti tecnologici per la diminuzione dei fattori mutageni;
- descrivono possibili metodi di modificazione artificiale e trasmissione dei caratteri ereditari e deducono i vantaggi e i rischi di tali manipolazioni per la vita dell'uomo e di altri organismi ...;
- spiegano i concetti fondamentali dei processi vitali (respirazione, fotosintesi, ereditarietà, riproduzione, evoluzione, ontogenesi) e deducono le possibili conseguenze di diversi fattori su di essi (influenza dell'ambiente, effetti delle tossine, modificazioni genetiche, ...);
- spiegano perché l'energia solare rappresenta la fonte essenziale di energia per la vita sulla Terra, capiscono la relazione tra il processo di fotosintesi e di respirazione cellulare
- spiegano che durante la respirazione cellulare, l'energia viene rilasciata dalle sostanze organiche con l'aiuto dell'ossigeno
- confrontano gli organismi eterotrofi ed autotrofi (da esempi riconoscono somiglianze e differenze nella struttura e nella funzione)

- sanno che le cellule, gli esseri viventi e gli ecosistemi sono sistemi complessi. Per un esempio, mettono in evidenza la relazione tra l'effetto di una data sostanza sulla cellula, l'organismo, l'ecosistema, la biosfera;
- spiegano la funzione dei semplici meccanismi dell'omeostasi (feedback negativo);
- spiegano la funzione dell'organismo umano, come un sistema complesso e conoscono l'effetto dei parassiti e organismi patogeni, la prevenzione dalle infezioni;
- conoscono i disturbi da abuso di psicofarmaci;
- conoscono le conseguenze da effetti persistenti da stress fisico e psichico. In modo semplice, sanno spiegare la relazione tra stimolo stressante e risposta dell'organismo;
- deducono i vantaggi e i rischi dell'applicazione dell'ingegneria genetica e della biotecnologia nella medicina, farmacia e alimentazione;
- distinguono quali dati biometrici si possono utilizzare nella documentazione personale dei cittadini, quali sono i metodi di tutela e i rischi di un uso inappropriato (es. discriminazione).

Standard minimi di apprendimento per il voto finale sufficiente

- comprendono che per la vita sono indispensabili condizioni specifiche come la materia, l'energia, i caratteri ereditari;
- sanno che l'evoluzione rappresenta una caratteristica importante della vita;
- sanno che la cellula è l'unità fondamentale di struttura degli esseri viventi, nella quale avvengono reazioni indispensabili alla vita (respirazione, fotosintesi, ereditarietà, riproduzione, crescita, evoluzione, invecchiamento e processi che portano a disturbi e malattie);
- comprendono che i processi vitali sono resi possibili dalle membrane selettivamente permeabili, dai cambiamenti energetici nel citoplasma, dai geni e dal materiale ereditario con informazioni in codice e da meccanismi di difesa per prevenire danni;
- sanno che la principale fonte di energia, per la vita sulla Terra, proviene dal Sole;
- sanno che la fotosintesi avviene nelle cellule degli organismi autotrofi, descrivono i prodotti e l'importanza della fotosintesi;
- sanno che la liberazione di energia per la vita proviene da molecole organiche durante la respirazione nelle cellule autotrofe ed eterotrofe;
- confrontano e collegano i processi di fotosintesi e respirazione;
- descrivono il ruolo del DNA, comprendono il codice genetico e l'importanza della trasmissione naturale dei caratteri ereditari e i vantaggi e limiti della trasmissione artificiale delle informazioni ereditarie.

Concetti fondamentali delle componenti ecologiche e tutela della biodiversità

Standard di apprendimento

Gli allievi:

- comprendono che i processi naturali complessi sono fonte di condizioni e beni per la vita, deducono la relazione di sviluppo di culture differenti nel benessere e nei limiti della natura;
- spiegano la connessione dei fattori non viventi nell'ecosistema, la loro influenza sugli esseri viventi come sistemi aperti e viceversa; sull'esempio dell'ecosistema definiscono le interazioni tra l'ambiente e la biocenosi e deducono possibili conseguenze dovute ad interventi esterni;
- comprendono lo sviluppo naturale e la funzione dell'ecosistema come un sistema dinamico e complesso; distinguono gli ecosistemi naturali (sistemi autosufficienti) ed ecosistemi antropici (regolazione legata all'uomo), deducono quali sono i fattori che modificano l'aspetto estetico del paesaggio;
- distinguono caratteristiche comuni e differenze degli ambienti acquatici e terrestri in relazione alla circolazione della materia e del flusso dell'energia;
- spiegano con un esempio, le relazioni tra gli organismi produttori, consumatori e decompositori nell'ecosistema e deducono le conseguenze dell'interruzione di tali relazioni;
- spiegano i rapporti che intercorrono tra organismi di alcune specie e la loro importanza per il funzionamento degli ecosistemi; comprendono l'importanza delle interazioni tra specie di organismi per il mantenimento dell'equilibrio naturale, fluttuazioni nelle dimensioni delle popolazioni; considerano le relazioni tra organismi nelle diverse culture;

- conoscono le origini degli antibiotici; definiscono i vantaggi e le conseguenze dell'utilizzo degli antibiotici, conseguenze dell'abuso negli ecosistemi e nelle comunità di microrganismi, deducono lo sviluppo della resistenza batterica (sicurezza biologica);
- con esempi delle conseguenze dell'inserimento di specie alloctone nell'ecosistema, comprendono le cause della loro distribuzione in alcuni ecosistemi e definiscono interventi per la prevenzione dell'inserimento di organismi geneticamente modificati;
- prevedono le conseguenze naturali ed economiche dell'inquinamento genetico e sviluppano un comportamento responsabile nei confronti degli OGM;
- distinguono e capiscono le interazioni tra gli organismi appartenenti alla stessa specie e li distinguono dai rapporti all'interno della società umana, spiegano perché tali rapporti durante l'evoluzione si mantengono;
- in un dato ecosistema osservano, valutano e comprendono le caratteristiche delle popolazioni; capiscono l'importanza della grandezza effettiva della popolazione per la conservazione della specie e collegano con l'utilizzo permanente di animali da allevamento e selvatici;
- collegano gli organismi di un dato ecosistema nelle catene alimentari, reti alimentari, capiscono la dipendenza dell'uomo dalla natura, definiscono le conseguenze della presenza di "insetti ed erbe infestanti" nelle monoculture e definiscono metodi biologici per diminuire la crescita di tali organismi;
- con un esempio spiegano l'accumulo di tossine nelle catene e reti alimentari degli organismi, dell'uomo, degli ecosistemi e dell'ecosfera; comprendono i vantaggi dell'agricoltura biologica;
- comprendono che la biodiversità, la circolazione della materia e il flusso di energia determinano la funzione dell'ecosistema; sanno comporre la piramide dell'energia e definire l'importanza della conservazione degli ambienti di vita degli organismi autotrofi;
- spiegano la dipendenza dell'equilibrio naturale dalla biodiversità e deducono le conseguenze della riduzione delle specie nell'ecosistema;
- comprendono l'importanza della circolazione della materia nell'ecosfera (cicli biogeochimici) e prevedono le conseguenze dell'interruzione di tali processi per la qualità dell'ambiente e la salute;
- collegano il sapere sulla circolazione della materia e del flusso di energia negli ecosistemi, con i principi dello sviluppo permanente e sostenibile (Agenda 2001) nel proprio campo professionale;
- considerano la vulnerabilità degli organismi e dei loro ambienti di vita (habitat), definiscono esempi di interventi negli ecosistemi e prevedono le conseguenze del non rispetto delle leggi della natura e delle funzioni dell'ecosistema e agiscono di conseguenza (provvedimenti di prevenzione);
- comprendono il principio di impiego degli organismi nella depurazione biologica, in relazione al processo naturale di autodepurazione e dell'influenza dell'impiego di detersivi, disinfettanti e tossine sull'equilibrio naturale nelle comunità di microrganismi;
- conoscono gli indicatori biologici e, in relazione alla loro presenza o assenza, determinano il grado di inquinamento nell'ecosistema (terrestre e acquatico);
- conoscono le funzioni degli ecosistemi e la loro importanza per la sopravvivenza dell'umanità, in relazione alla crescita delle popolazioni e dell'incremento del consumismo;
- conoscono la biodiversità della propria località e della Slovenia, in relazione alle specie presenti; comprendono l'importanza della biodiversità per la conservazione della vita, la qualità dell'ambiente e delle fonti naturali, per l'autonomia e lo sviluppo economico;

- capiscono la dipendenza dell'uomo, dall'interconnessione tra esseri viventi e i processi naturali e determinano le conseguenze della diminuzione della biodiversità a causa della crescita della popolazione umana e del bisogno di cibo;
- spiegano l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali rinnovabili e comprendono la dipendenza della qualità dell'ambiente e delle risorse naturali disponibili, dal funzionamento degli ecosistemi in relazione ad un comportamento responsabile nei confronti di sé stessi, di altri organismi ed ecosistemi;
- dall'esempio spiegano la successione ecologica; determinano le possibilità ed il tempo necessario per mitigare le conseguenze della degradazione e deducono l'eventuale possibilità di ripristino delle condizioni iniziali dell'ecosistema;
- comprendono le conseguenze della degradazione e della frammentazione degli ecosistemi per la salvaguardia della natura, della biodiversità e propongono le soluzioni per il proprio territorio;
- conoscono i metodi di salvaguardia del patrimonio naturale (parchi, riserve naturali); conoscono lo scopo della legislazione ambientale, che si occupa della tutela degli organismi protetti e dei loro ambienti di vita, nonché della tutela delle aree non protette in quanto indispensabili per il mantenimento dei processi ecologici nell'ecosfera (es. surriscaldamento globale);
- dall'esempio spiegano che la conservazione delle specie, dipende dalla conservazione delle condizioni necessarie per la futura evoluzione nei propri ambienti di vita e deducono l'importanza della densità e variabilità genetica della popolazione;
- dall'esempio spiegano il processo di accumulo delle tossine velenose negli organismi, negli ecosistemi e nella biosfera; valutano lo smaltimento delle sostanze di rifiuto nella propria località e nella futura professione e determinano gli effetti di un accumulo, a lungo termine, nei cicli biogeochimici;
- comprendono l'influenza della biologia sulla vita, sulle professioni, sulla società (conoscono l'inquinamento genetico, le manipolazioni e l'abuso) e sanno giudicare il proprio comportamento;
- comprendono e valutano la capacità portante di un dato ecosistema e la sua capacità di autodepurazione e deducono le soluzioni dei problemi legati al superamento della capacità portante degli ecosistemi scelti;
- spiegano le conseguenze della crescita rapida della popolazione umana (lo sfruttamento di fonti naturali, l'inquinamento, il cambiamento climatico, l'avanzamento dei deserti, mancanza di acqua potabile e di cibo, effetti dannosi sulla salute, ...) e determinano le future tendenze;
- cercano esempi concreti dalla natura (processi di ottimizzazione dell'evoluzione, riduzione del consumo di energia e di materia, organismi come costruzioni - l'edilizia del futuro ...) e formulano proposte di miglioramento tecnologico.

Standard minimi di apprendimento per il voto finale sufficiente

- comprendono che i complessi processi naturali, indotti dalla biodiversità, sono fonte di beni e condizioni essenziali per la sopravvivenza;
- sanno che gli ecosistemi sono sistemi complessi, nei quali ogni specie ha il proprio posto e funzione, e che la perdita di una specie determina la perdita di una data funzione nel sistema e di opportunità per altre specie;
- comprendono che ogni intervento nell'ecosistema e nella biosfera, porta a delle conseguenze per il sistema, con effetti sulle specie e la biodiversità;
- distinguono gli ecosistemi naturali e quelli antropici e conoscono i vantaggi della tutela degli ecosistemi naturali;
- spiegano la circolazione della materia e il flusso di energia nell'ecosistema;
- conoscono i principi fondamentali dell'utilizzo delle fonti energetiche naturali rinnovabili;
- comprendono che per la conservazione efficace delle specie, bisogna rendere possibile la loro evoluzione negli ecosistemi associati, insieme ai processi naturali che le preservano.

9. STANDARD DI APPRENDIMENTO PER I MODULI OPZIONALI PROPOSTI

Moduli opzionali:

- Genetica ed evoluzione (70 ore)
- Confronto tra strutture e funzioni degli esseri viventi (70 ore)
- Biologia della cellula (35 ore)
- Biologia dell'uomo (70 ore)
- Ecologia del suolo (35 ore)
- Microbiologia (35 ore)
- Biotecnologia (35 ore)
- Apicoltura (35ore)
- Biologia dell'ambiente e relazioni di coesistenza con gli ecosistemi antropici (68 ore)
- Biologia dell'ambiente e conservazione dell'equilibrio degli ecosistemi antropici (70 ore)
- Esperienze di laboratorio e sul campo (35 ore)

L'insegnante definisce gli standard del sapere secondo le capacità degli allievi, tipo di programma di istruzione e metodo di insegnamento.

Per il raggiungimento degli standard minimi del sapere ed il voto sufficiente, l'allievo è in grado di:

- comprendere i concetti di base, in relazione agli argomenti trattati e considerare esempi dal proprio ambiente;
- cercare esempi dell'impiego di alcuni processi biologici nella tecnologia professionale (inventiva);
- cercare semplici interazioni tra i processi naturali, rendersi conto della complessità della vita e della natura e delle conseguenze degli interventi umani;
- comprendere semplici analisi, seguire i dibattiti pubblici, giudicare le informazioni dei mass media ed essere responsabili nelle scelte;

- identificare esempi evidenti degli effetti dannosi sulla salute e della diminuzione della biodiversità e proporre possibili strategie di prevenzione;
- avere un comportamento responsabile nei confronti degli organismi viventi e sé stessi, nella futura professione e nella vita quotidiana.

10. INDICAZIONI DIDATTICHE

Gli allievi apprendono concetti sul funzionamento dei processi biologici ed ecologici con l'approccio sperimentale in laboratorio e sul campo e altri metodi didattici (utilizzo di fonti, tecnologie dell'informazione e della comunicazione, lavori di progetto, esperienze di ricerca, lavoro individuale e di gruppo ...). Durante l'insegnamento viene considerato l'approccio olistico e il metodo scientifico della biologia.

Oltre ai diversi metodi di lavoro, gli allievi si dividono in gruppi per le esperienze di laboratorio e sul campo. L'insegnante sceglie le attività proposte, secondo le capacità degli allievi e la vicinanza dei diversi ecosistemi nei dintorni della scuola. Le esperienze di laboratorio e sul campo, possono venire sostituite con altre più idonee. I processi che non si possono osservare direttamente in natura, si possono studiare con l'aiuto di video o film e simulazioni al computer. Siccome le esperienze di laboratorio e sul campo, durano più a lungo delle spiegazioni frontali, si consigliano le ore blocco o l'utilizzo di altre forme di organizzazione scolastica. Durante le esperienze di laboratorio e sul campo o altre attività che prevedono il lavoro con organismi vivi o negli ecosistemi, è auspicabile un comportamento responsabile e sicuro, per non danneggiare gli esseri viventi, gli ecosistemi, la propria sicurezza e salute. Con queste attività, gli allievi acquisiscono anche altre competenze e abilità per un miglior apprendimento dei concetti della biologia moderna. L'insegnante, in modo autonomo e professionale, determina l'ordine di apprendimento degli obiettivi e considera le loro relazioni.

L'insegnante cerca di abituare gli allievi a un approccio interdisciplinare delle conoscenze, legate alle materie scientifiche e umanistiche, e ad essere consapevoli della complessità dei processi naturali e sociali. Sono consapevoli del bisogno di un approccio olistico nel loro lavoro di ricerca delle attività e di eliminare le conseguenze legate ad interventi irresponsabili, dovuti all'ignoranza o alla trascuratezza.

Con i processi di analisi, di confronto, di collegamento, gli allievi capiscono l'interdipendenza tra le conoscenze scientifiche ed umanistiche. Le conoscenze apprese, si possono utilizzare nella valutazione autonoma e nella decisione responsabile in casi concreti di interventi, nell'ambiente e sulla vita.

Durante le Esperienze di laboratorio e sul campo, gli allievi si dividono in gruppi come previsto dalle normative specifiche.

Le Esperienze di laboratorio e sul campo si possono eseguire sottoforma di ore blocco o compattata di 3-6 ore.

Nella preparazione ed esecuzione delle esperienze di laboratorio e sul campo, collabora il laboratorista, che prepara il materiale, le attrezzature e gli strumenti adatti all'esperienza e alla fine ripone i reagenti chimici utilizzati.

11. VALUTAZIONE

Conforme allo sviluppo della moderna biologia e dei suoi metodi di ricerca, della pedagogia, delle metodologie e strategie didattiche della materia, l'insegnante, in modo autonomo e professionale, segue il progresso degli allievi nell'apprendimento e acquisizione delle competenze e abilità e verifica il grado degli obiettivi raggiunti e dello standard del sapere, come previsto dal programma di istruzione. Il processo di monitoraggio delle abilità e la valutazione del sapere, deve tener conto

di diversi metodi, relativi ai processi formativi degli allievi e del catalogo del sapere di Biologia. Tiene conto dei cambiamenti e miglioramenti del sistema didattico e delle metodologie dell'insegnamento. La valutazione sapere acquisito dovrebbe essere la più completa possibile, quindi il sapere andrebbe verificato in modi diversi.