



# BIOLOGIA

**Catalogo d'esame**  
per la maturità statale  
per l'anno scolastico 2023/2024



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja



CATALOGO D'ESAME PER **LA MATURITÀ STATALE** PER L'ANNO SCOLASTICO 2023/2024  
**BIOLOGIA**



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja



---

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>1 CAMPI DI VERIFICA</b>	<b>6</b>
<b>2 ESITI FORMATIVI</b>	<b>12</b>
2.1 ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	12
2.1.1 ELABORAZIONE DEGLI ESITI DELL'AMBITO A. <i>ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE</i>	12
2.1.2 ELABORAZIONE DEGLI ESITI DELL'AMBITO B. <i>PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE</i>	18
2.1.3 ELABORAZIONE DELL'ESITO DELL'AMBITO C. <i>ENERGIA NEL MONDO VIVENTE</i>	42
2.1.4 ELABORAZIONE DEGLI ESITI NELL'AMBITO D. <i>APPROCCIO SCIENTIFICO</i>	50
<b>3 STRUTTURA DELL'ESAME</b>	<b>58</b>
<b>4 ARTICOLAZIONE DELL'ESAME</b>	<b>61</b>
4.1 DURATA DELL'ESAME	61
4.2 SCHEMA DELLE PROVE E MODALITÀ DI SOLUZIONE	61
4.3 OCCORRENTE	62
<b>5 PUNTEGGIO</b>	<b>63</b>
5.1 VALUTAZIONE DELLA PRIMA UNITÀ D'ESAME	64
5.2 VALUTAZIONE DELLA SECONDA UNITÀ D'ESAME	64
<b>6 ESEMPI DI ESERCIZI</b>	<b>65</b>
6.1 ESEMPI DI ESERCIZI A SCELTA MULTIPLA	65
6.2 ESEMPI DI ESERCIZI DI TIPO APERTO	73
<b>7 PREPARAZIONE ALL'ESAME</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>86</b>
LIBRI DI TESTO (MANUALI) SECONDO IL PROGRAMMA DI INSEGNAMENTO	86
LIBRI DI TESTO SECONDO IL CURRICULUM DI BIOLOGIA	87
<b>ALLEGATI</b>	<b>88</b>



## INTRODUZIONE

Il catalogo d'esame per la maturità di stato di biologia è il documento fondamentale dell'esame, nel quale sono indicati e spiegati i contenuti, i criteri e la modalità di esame e di valutazione delle conoscenze nell'anno scolastico 2023/2024. Questo è conforme al curriculum di biologia approvato per le scuole elementari e medie superiori della repubblica di Croazia<sup>1</sup>.

Si articola in sette capitoli:

- 1 Campi di verifica
- 2 Esiti formativi
- 3 Struttura dell'esame
- 4 Articolazione dell'esame
- 5 Punteggio
- 6 Esempi di esercizi
- 7 Preparazione all'esame.

Nel primo e nel secondo capitolo è indicato che cosa si verifica all'esame. Nel primo capitolo sono indicati i campi di verifica, mentre nel secondo le conoscenze chiave e le competenze che il candidato<sup>2</sup> deve aver appreso.

Nel terzo, quarto e quinto capitolo, sono descritti la modalità di esame, la struttura e la forma dell'esame, i tipi di esercizi e il metodo di soluzione e di valutazione degli esercizi e delle unità d'esame.

Nel sesto capitolo sono indicati degli esempi di esercizi con la spiegazione dettagliata, mentre nel settimo capitolo è spiegato in che modo ci si deve preparare all'esame.

<sup>1</sup> NN, n. 7/19 (22. 1. 2019), *Decisione in merito all'approvazione del curriculum per la materia d'insegnamento di Biologia, per le scuole elementari e i licei della Repubblica di Croazia.*

<sup>2</sup> Il termine "candidato" presente nel catalogo d'esame, sottintende la differenza di genere, perciò si riferisce sia alle candidate che ai candidati.

## 1 CAMPI DI VERIFICA

Oltre agli obiettivi generali della maturità di stato (promuovere la formazione permanente, adattarsi efficacemente al mercato del lavoro, il conseguimento delle competenze necessarie per proseguire gli studi), gli obiettivi specifici dell'esame della maturità di stato di biologia sono la verifica delle seguenti competenze:

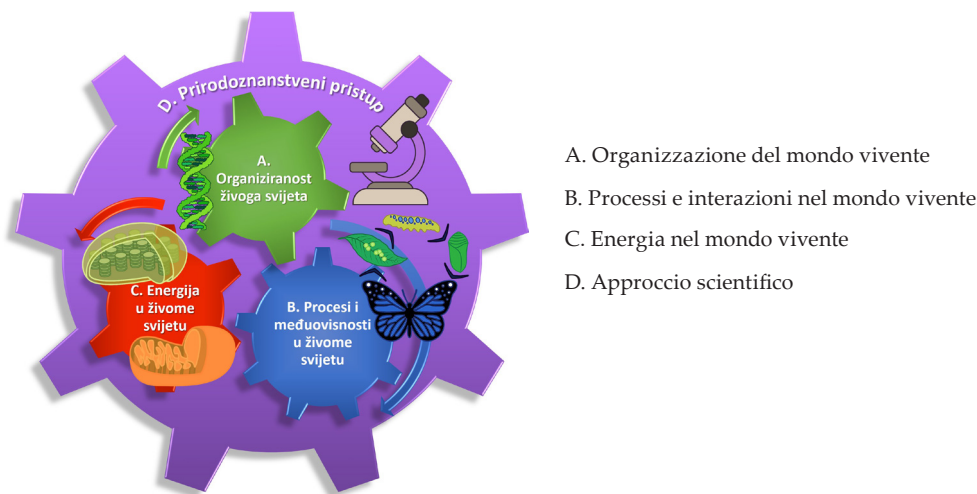
- analizzare la complessità del mondo vivente a diversi livelli organizzativi e collegare la comparsa di nuove proprietà con l'aumento della complessità della struttura degli esseri viventi
- comprendere lo sviluppo e la crescita personale come un processo fisico, psichico e sociale, interagendo con altre persone e con la natura, nonché l'importanza della tutela della propria salute e della salute della società
- collegare i fattori nell'ambiente e all'interno dell'organismo con i processi vitali che hanno permesso l'origine e lo sviluppo della vita sulla Terra e l'analisi nell'interdipendenza di tutti gli organismi sulla Terra
- applicazione di principi scientifici della ricerca in biologia e comprensione dell'importanza dell'utilizzo responsabile dei risultati per arrivare a conclusioni e decisioni
- analizzare l'influenza delle conoscenze biologiche sulla qualità della vita e dell'ambiente a livello locale e globale, e l'importanza di uno sviluppo sostenibile
- collegare le conoscenze biologiche con le conoscenze di tutte le materie scientifiche a livello concettuale e con le altre aree e con i temi interdisciplinari per sviluppare le potenzialità personali e per la formazione, allo scopo di gestire lo sviluppo educativo e professionale.

Dalle generazioni che prepariamo per il futuro ci aspettiamo la capacità di risolvere problemi e di prendere decisioni, il pensiero critico nonché la creatività e l'innovazione. Inoltre, le future generazioni a livello di sviluppo personale e sociale, devono saper gestire il proprio percorso personale e professionale e capire l'importanza del collegamento con gli altri e inoltre devono sapere che ogni individuo può essere un cittadino attivo se si impegna e rappresenta l'interesse collettivo. Sono indispensabili anche le competenze nella comunicazione, l'alfabetizzazione informatica e digitale e l'utilizzo sensato della tecnologia, per permettere la preparazione con successo dell'esame della maturità di stato di biologia.

Il mondo vivente, a causa della sua complessità, si può studiare da molteplici aspetti diversi, però è molto importante rendere possibile la loro sovrapposizione, perché solo in questo modo si può osservare il mondo vivente nella sua completezza. Tramite l'approccio concettuale i problemi biologici si analizzano solo da un determinato punto di vista, nel qual caso bisogna notare, che ogni fenomeno può essere osservato anche da altri punti di partenza, cioè che gli obiettivi dello studio del mondo vivente, possono essere differenti.

In conformità al curriculum di biologia, sono definite quattro grandi idee in biologia, cioè quattro macroconcetti dell'ambito concettuale della biologia (figura 1): A. *L'organizzazione del mondo vivente*, B. *I processi e le interdipendenze nel mondo vivente*, C. *L'energia nel mondo vivente* e D. *L'approccio scientifico*.





**Figura 1.** Rapporti tra le aree per la verifica delle conoscenze in biologia (autore Marija Magda Radanović, 2020)

I macroconcetti sintetizzano i principi fondamentali del funzionamento del mondo vivente. Questo significa che il macroconcetto rappresenta l'apice nell'analisi di un fenomeno o di un processo, cioè determina l'aspetto dal quale il fenomeno biologico o il processo vengono osservati, e al quale vengono applicati i modelli osservati e funziona anche da veduta panoramica delle osservazioni. Ogni macroconcetto è composto da alcuni concetti di I ordine che si suddividono in concetti di II ordine e così via, fino al concetto di grado più basso nella gerarchia, che spiega un fenomeno biologico concreto o un processo. I concetti di II ordine si possono suddividere in concetti di ordine inferiore tanto dettagliatamente quanto lo richiede il singolo modello della proprietà o del processo degli esseri viventi. Con la suddivisione dei macroconcetti si arriva a degli esempi concreti nei quali si possono riconoscere i modelli comuni.

In questo catalogo d'esame si utilizzerà il termine ambito per il macroconcetto, per il concetto di I ordine sottoambito I e per il concetto di II ordine sottoambito II.

Durante la preparazione dell'esame della maturità di stato di biologia non è sufficiente prendere in considerazione soltanto i contenuti indicati nel catalogo d'esame, bensì bisogna prestare attenzione all'elaborazione degli esiti e ai concetti appartenenti, indicati come sottoambito II, al loro superiore, il sottoambito I e come ambito al quale i sottoambiti I e II appartengono. Una visione così strutturata durante lo studio, offre una struttura portante dell'analisi di un fenomeno biologico o di un processo osservato come base strutturale. Per questo motivo è necessario che alcune volte, gli stessi contenuti compaiano in diversi concetti e esiti della valutazione perché così si verifica un altro aspetto di un determinato fenomeno o processo. Inoltre, bisogna prestare attenzione ai collegamenti in biologia con le altre materie e con i temi interdisciplinari come sono descritti nel curriculum di biologia. Con l'obiettivo di verificare la comprensione degli allievi, le domande possono comprendere anche conoscenze integrate di altre materie e dei temi interdisciplinari che non sono indicati nel curriculum di biologia, ma che sono collegati con la base concettuale delle domande ed

essa si appoggia a queste. In questo caso non si verificheranno gli esiti delle altre materie, bensì si richiederà solo nella spiegazione l'applicazione della comprensione dei processi o dei fenomeni, in conformità allo studio nell'ambito delle altre materie indispensabili per la risposta e la sua spiegazione.

Ambito A. *Organizzazione del mondo vivente*, comprende tutto quello che è legato a tre livelli di organizzazione delle strutture viventi a tutti i livelli organizzativi (figura 2.), e l'obiettivo dello studio è individuare i principi fondamentali e comuni della struttura e della suddivisione del mondo vivente e collegarli con le funzioni che le singole strutture svolgono.

## **A. Organiziranost živoga svijeta**

### **A.1. Organizacijske razine živog svijeta**

- A.1.1. Molekularno ustrojstvo živih organizama
- A.1.2. Stanično ustrojstvo živih organizama
- A.1.3. Ustrojstvo na razini organizma
- A.1.4. Ustrojstvo na razini populacije
- A.1.5. Ustrojstvene razine u biosferi

### **A.2. Organizacijska raspodjela živih bića**

- A.2.1. Principi klasifikacije

## **A. Organizzazione del mondo vivente**

### **A.1. Livelli organizzativi del mondo vivente**

- A.1.1. Organizzazione molecolare degli esseri viventi
- A.1.2. Organizzazione cellulare degli organismi viventi
- A.1.3. Organizzazione a livello di organismo
- A.1.4. Organizzazione a livello di popolazione
- A.1.5. Organizzazione a livello di biosfera

### **A.2. Suddivisione organizzativa degli esseri viventi**

- A.2.1. I principi della classificazione

**Figura 2.** Quadro di apprendimento dell'ambito A. *Organizzazione del mondo vivente*

Siccome il mondo vivente si basa sul mantenimento dei processi e sulle interazioni a diversi livelli di incidenza, l'ambito B. *Processi e interdipendenze nel mondo vivente*, è il più ampio all'interno dello studio concettuale della biologia. Include la comprensione del mantenimento dell'equilibrio nell'organismo e il mantenimento di uno stato di equilibrio in natura, e poi le interdipendenze del mondo vivente e dell'ambiente, i cicli vitali con le basi dell'ereditarietà e lo sviluppo della vita sulla Terra (figura 3).

## B. Processi i međuovisnosti u živome svijetu

### B.1. Održavanje ravnoteže u organizmu

- B.1.1. Homeostaza na razini stanice
- B.1.2. Homeostaza na razini organizma
- B.1.3. Poremećaji homeostaze

### B.2. Međuovisnost živoga svijeta i okoliša

- B.2.1. Reakcija na podražaj
- B.2.2. Prilagodljivost
- B.2.3. Srodnosti živog svijeta
- B.2.4. Raznolikost živoga svijeta

### B.3. Životni ciklusi

- B.3.1. Životni ciklus organizma
- B.3.2. Razmnožavanje na razini organizama
- B.3.3. Životni ciklus stanice
- B.3.4. Razmnožavanje na razini stanica
- B.3.5. Umnožavanje virusa i substancijskih tvorba
- B.3.6. Diferencijacija tkiva i organa

### B.4. Nasljeđivanje

- B.4.1. Nasljeđivanje na razini organizama
- B.4.2. Nasljeđivanje na razini stanica

### B.5. Postanak i razvoj života na Zemlji

- B.5.1. Čimbenici evolucije
- B.5.2. Postanak vrsta

### B.6. Održavanje ravnoteže u prirodi

- B.6.1. Životni uvjeti
- B.6.2. Poremećaji uravnoteženog stanja u prirodi
- B.6.3. Održivost i razvoj

## B. Processi e interdipendenze nel mondo vivente

### B.1. Mantenimento dell'equilibrio nell'organismo

- B.1.1. Omeostasi a livello di cellula
- B.1.2. Omeostasi a livello di organismo
- B.1.3. Alterazione dell'omeostasi

### B.2. Interdipendenza del mondo vivente e dell'ambiente

- B.2.1. Reazione allo stimolo
- B.2.2. Adattabilità
- B.2.3. I rapporti di parentela nel mondo vivente
- B.2.4. Diversità del mondo vivente

### B.3. Cicli vitali

- B.3.1. Il ciclo vitale dell'organismo
- B.3.2. La riproduzione a livello di organismo

- B.3.3. Il ciclo vitale della cellula
- B.3.4. La riproduzione a livello di cellula
- B.3.5. La moltiplicazione dei virus e delle formazioni subcellulari
- B.3.6. Differenziazione dei tessuti e degli organi

### B.4. Ereditarietà

- B.4.1. Ereditarietà a livello di organismo
- B.4.2. Ereditarietà a livello di cellula

### B.5. Comparsa e sviluppo della vita sulla Terra

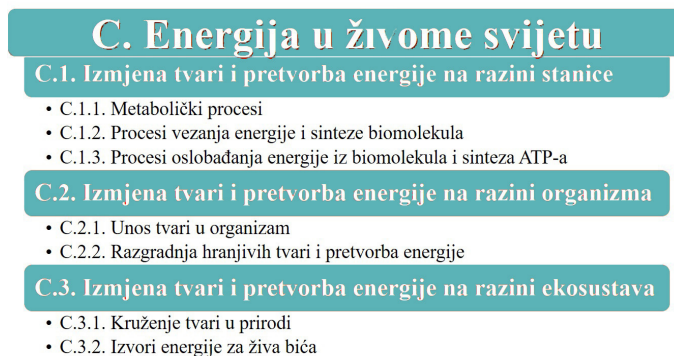
- B.5.1. I fattori dell'evoluzione
- B.5.2. Comparsa delle specie

### B.6. Mantenimento dell'equilibrio in natura

- B.6.1. Le condizioni di vita
- B.6.2. Alterazioni dello stato di equilibrio in natura
- B.6.3. Sostenibilità e sviluppo

Figura 3. Quadro di apprendimento dell'ambito B. Processi e interdipendenze nel mondo vivente

L'ambito C. *Energia nel mondo vivente*, è composto da alcuni sottoambiti che elaborano i processi di scambio di sostanze e di trasformazione di energia a livello di cellule, organismo ed ecosistema (figura 4).



## **C. L'energia nel mondo vivente**

### **C.1. Scambio di sostanze e trasformazione dell'energia a livello di cellula**

- C.1.1. Processi metabolici
- C.1.2. Processi di legame dell'energia e di sintesi delle biomolecole
- C.1.3. Processi di liberazione dell'energia dalle biomolecole e sintesi dell'ATP

### **C.2. Scambio di sostanze e trasformazione di energia a livello di organismo**

- C.2.1. Introduzione delle sostanze nell'organismo
- C.2.2. Decomposizione delle sostanze nutritive e trasformazione di energia

### **C.3. Scambio di sostanze e trasformazione di energia a livello di ecosistema**

- C.3.1. La circolazione delle sostanze in natura
- C.3.2. Le fonti di energia per gli esseri viventi

**Figura 4.** Quadro di apprendimento dell'ambito C. Energia nel mondo vivente

L'ambito D. *Approccio scientifico*, è il modello principale in biologia cioè nelle scienze. Questo ambito è in funzione dello sviluppo dell'alfabetizzazione scientifica, che si considera una delle competenze chiave del cittadino contemporaneo. L'alfabetizzazione scientifica, secondo una ricerca svolta dal PISA, è la capacità del singolo di occuparsi di temi e idee scientifiche come cittadino pensante. Questa capacità presuppone l'applicazione delle conoscenze scientifiche, riconoscere le domande e arrivare a delle conclusioni basate su prove per la comprensione e per una più facile decisione riguardante la natura, il mondo e i cambiamenti provocati dall'attività dell'uomo. Per questo motivo è indispensabile la sovrapposizione degli esiti dell'ambito D. *Approccio scientifico* con gli altri ambiti del catalogo d'esame, cioè con i macroconcetti suggeriti nel curriculum di biologia.

## D. Prirodoznanstveni pristup

### D.1. Znanstvena misao u biologiji

- D.1.1. Razvoj znanstvene misli tijekom povijesti

### D.2. Istraživanje u biologiji

- D.2.1. Metodologija bioloških istraživanja
- D.2.2. Etika u biološkim istraživanjima
- D.2.3. Primjena bioloških istraživanja i otkrića

## D. Approccio scientifico

### D.1. Il pensiero scientifico in biologia

- D.1.1. Sviluppo del pensiero scientifico nella storia

### D.2. La ricerca in biologia

- D.2.1. La metodologia delle ricerche in biologia
- D.2.2. L'etica nelle ricerche biologiche
- D.2.3. Applicazione delle ricerche biologiche e delle scoperte

**Figura 5.** Quadro di apprendimento dell'ambito D. Approccio scientifico

La valutazione, a causa del grande numero di esempi sui quali si possono conseguire gli esiti all'interno di un'unità d'esame, si collegherà agli esempi tipici e agli esempi che gli allievi incontrano nella vita.

## 2 ESITI FORMATIVI

Nel catalogo d'esame non bisogna osservare in modo isolato l'esito dello studio e i contenuti a esso connessi, bensì bisogna prendere in considerazione la struttura di tutti gli ambiti e dei sottoambiti correlati e i loro rispettivi collegamenti, ma anche i collegamenti con le altre materie scientifiche. Gli esiti sono distribuiti in base agli ambiti cioè secondo il macroconcetto del curriculum di biologia. Accanto all'elaborazione di ogni esito, che è stato preso dal curriculum di biologia e che verrà utilizzato come base per la valutazione nell'esame della maturità di stato di biologia, è indicata anche la spiegazione dettagliata di quali conoscenze e di quali capacità possono essere incluse negli esercizi dell'esame.

### 2.1 ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI

#### 2.1.1 Elaborazione degli esiti dell'ambito

##### A. Organizzazione del mondo vivente

L'organizzazione delle strutture viventi è molto importante per gli esseri viventi in tutti i livelli organizzativi (tabella 1), e per comprenderla è indispensabile individuare i principi fondamentali e comuni della struttura del mondo vivente e collegarli con le funzioni che le singole strutture svolgono. Perciò, l'organizzazione si considera a livello molecolare e a livello cellulare, ma anche a livello di organismo, popolazione e biosfera, e in questo non bisogna dimenticare che tutti i livelli organizzativi degli esseri viventi sono tra loro collegati con ragione.

**Tabella 1.** Indicazione degli esiti dell'ambito A. Organizzazione del mondo vivente

AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.1. LIVELLI ORGANIZZATIVI DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO II – A.1.1. ORGANIZZAZIONE MOLECOLARE DEGLI ESSERI VIVENTI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
A.1.1.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con la variazione della complessità dei livelli organizzativi nell'organismo. (BIO S5 A.2.1.)	Confronta la composizione chimica dei liquidi corporei e dell'acqua di mare collegandola con la comparsa delle prime cellule e con le funzioni delle componenti cellulari.	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ elementi biogeni</li><li>♦ fonti dei composti biologicamente importanti</li><li>♦ struttura della molecola di acqua e le sue proprietà</li><li>♦ l'acqua come base dei liquidi cellulari e corporei</li><li>♦ struttura degli organuli/organismi importanti per il mantenimento della composizione chimica dell'organismo</li><li>♦ collegamento tra la composizione chimica dell'acqua marina, del citoplasma e dei liquidi corporei delle piante e degli animali</li></ul>

AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.1. LIVELLI ORGANIZZATIVI DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO II – A.1.1. ORGANIZZAZIONE MOLECOLARE DEGLI ESSERI VIVENTI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
A.1.1.2. Collega la comparsa di nuove proprietà con la maggiore complessità della cellula spiegando la specializzazione delle cellule nei sistemi più complessi. (BIO SŠ A.3.1.)	Collega la struttura e le funzioni delle parti cellulari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ i cambiamenti chimici nel corso dell'introduzione e dell'eliminazione degli elementi biogeni dall'organismo</li> <li>♦ i legami chimici importanti per le funzioni vitali</li> <li>♦ legame tra le funzioni dei singoli composti biologicamente importanti e la loro struttura</li> <li>♦ rapporti relativi delle dimensioni delle molecole</li> <li>♦ calcolo delle reali dimensioni delle cellule/organelli con l'ausilio della foto fatta al microscopio e dell'ingrandimento utilizzato</li> <li>♦ collegamento tra la struttura e il ruolo delle parti cellulari</li> <li>♦ proprietà delle cellule e dei tessuti che condizionano la struttura degli organi</li> </ul>
	Spiega la struttura della membrana cellulare collegandola con le sue funzioni in cellule diverse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza sugli organismi e sulle cellule di liquidi ipotonici/ ipertonici e isotonici</li> <li>♦ proprietà idrofobe e idrofile</li> <li>♦ principio strutturale delle membrane biologiche</li> <li>♦ struttura della membrana cellulare a seconda delle funzioni che svolge in cellule diverse</li> </ul>
A.1.1.3. Spiega la base molecolare del mondo vivente. (BIO SŠ A.4.1.)	Collega la struttura degli acidi nucleici con le loro funzioni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ struttura della molecola di DNA e di RNA collegata al ruolo durante i processi di replicazione, trascrizione e traslazione</li> <li>♦ filamento (catena) di DNA codificante e non codificante, indicazione del filamento di DNA e di RNA (5' e 3')</li> <li>♦ somiglianze e differenze nella struttura del DNA dei procarioti e degli eucarioti</li> </ul>
	Descrive il rapporto dei monomeri e dei polimeri su esempi di biomolecole.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ monomeri e polimeri delle biomolecole</li> <li>♦ proprietà delle macromolecole biologicamente importanti per il mantenimento delle funzioni vitali</li> </ul>

AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.1. LIVELLI ORGANIZZATIVI DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO II – A.1.2. ORGANIZZAZIONE CELLULARE DEGLI ORGANISMI VIVENTI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
A.1.2.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con i livelli di organizzazione delle cellule e spiega la specializzazione cellulare nei sistemi più complessi. (BIO SŠ A.3.1.)	Confronta l'organizzazione (struttura) cellulare procariotica ed eucariotica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>cellula procariote</li> <li>cellula eucariote</li> <li>struttura degli organelli cellulari e delle strutture cellulari</li> </ul>
	Mette in relazione DNA, cromatina e cromosomi in diverse fasi del ciclo vitale della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>relazione tra DNA e cromosomi</li> <li>variazioni nell'organizzazione del codice genetico (informazioni ereditarie) durante le fasi dell'interfase, della mitosi e della meiosi</li> </ul>
	Confronta la funzione delle parti di un organismo unicellulare con lo sviluppo degli apparati di un organismo pluricellulare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>confronto della struttura degli organelli di un organismo unicellulare con la struttura di tessuti/organi/sistemi di organi che hanno funzioni uguali o simili in un organismo pluricellulare</li> </ul>
	Discute sulla posizione dei virus e dei prioni in relazione al mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>struttura e importanza dei soggetti biologici senza una struttura cellulare rispetto al mondo vivente</li> <li>suddivisione dei virus a seconda del tipo di acido nucleico</li> <li>piano generale della struttura dei virus a DNA e a RNA</li> </ul>
A.1.2.2. Spiega la base molecolare del mondo vivente. (BIO SŠ A.4.1.)	Distingue gene, genoma, genotipo e fenotipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>distinguere i termini fondamentali del codice genetico</li> <li>variazioni nel numero e nella struttura dei cromosomi</li> <li>mutazioni come variazioni nell'informazione ereditaria</li> <li>relazioni degli alleli</li> </ul>
	Spiega il significato del numero di cromosomi e/o delle molecole di DNA nelle diverse fasi del ciclo vitale della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>fasi del ciclo vitale di una cellula eucariote</li> <li>aspetto dei cromosomi/molecola di DNA diploidia e aploidia</li> </ul>
	Spiega che gli acidi nucleici sono la base dei rapporti di parentela e della diversità nel mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>differenze e somiglianze del codice genetico (informazione ereditaria) della cellula procariote e di quella eucariote</li> </ul>



AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.1. LIVELLI ORGANIZZATIVI DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO II – A.1.3. ORGANIZZAZIONE A LIVELLO DI ORGANISMO		
A.1.3.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con la variazione della complessità nei livelli di organizzazione dell'organismo. (BIO SŠ A.2.1.)	Confronta la struttura dei sistemi di organi dell'organismo a vari livelli di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ rapporti tra la superficie e il volume di cellule, tessuti, organi e organismo</li> <li>♦ importanza della dimensione della superficie per lo scambio di sostanze a livello delle cellule, dei tessuti e degli organi</li> <li>♦ il principio del piano di struttura con le caratteristiche fondamentali dei principali gruppi di organismi</li> <li>♦ collegamento della struttura e della posizione dell'organo/sistema di organi con la loro funzione</li> </ul>
	Collega gli adattamenti principali della struttura corporea con le condizioni ambientali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ struttura e funzione degli elementi strutturali in organismi unicellulari e pluricellulari in rapporto alle condizioni ambientali</li> </ul>
	Confronta la struttura degli apparati che svolgono la stessa funzione nell'uomo e in altri organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ collegamento comparativo della struttura di parti del corpo di organismi diversi in riferimento allo scambio di sostanze, alla locomozione, alla riproduzione, al ricevere informazioni e alla reazione: copertura corporea, digestione, respirazione, trasporto di sostanze, riproduzione, trasporto di informazioni, movimento, escrezione, difesa dell'organismo</li> </ul>
A.1.3.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con la variazione della complessità nei livelli di organizzazione dell'organismo. (BIO SŠ A.2.1.)	Analizza la complessità e la comparsa di nuove proprietà collegando il principio della struttura con l'economia di funzionamento dei diversi organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ variazione della complessità e comparsa di nuove proprietà e principi di struttura in rapporto al funzionamento vantaggioso di organismi diversi</li> <li>♦ struttura dei tessuti, degli organi, dei sistemi di organi o dell'organismo per il fabbisogno necessario al funzionamento in conformità a determinate condizioni di vita</li> </ul>

AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.1. LIVELLI ORGANIZZATIVI DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO II – A.1.3. ORGANIZZAZIONE A LIVELLO DI ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
A.1.3.2. Confronta la specificità della struttura di singoli organismi e la collega all'albero filogenetico del mondo vivente. (BIO SŠ A.2.2.)	Confronta gli organismi in base alle caratteristiche funzionali e morfologiche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ adattamenti nella struttura corporea per la vita sulla terraferma</li> <li>♦ adattamenti nella struttura corporea per la vita in ambiente acquatico</li> <li>♦ adattamenti nella struttura corporea per il volo</li> <li>♦ adattamenti degli organismi che hanno occupato gli ambienti acquatici in un secondo tempo</li> </ul>
A.1.3.3. Collega la comparsa di nuove proprietà con i livelli di organizzazione spiegando la specializzazione delle cellule nei sistemi più complessi. (BIO SŠ A.3.1.)	Collega la struttura e le funzioni dei tessuti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ struttura e funzioni dei tessuti vegetali</li> <li>♦ struttura e funzioni dei tessuti animali</li> <li>♦ collegamento della struttura dei tessuti con le loro funzioni</li> <li>♦ principio di suddivisione dei tessuti a seconda della funzione dell'organo</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – A.1.4. ORGANIZZAZIONE A LIVELLO DI POPOLAZIONE		
A.1.4.1. Confronta i cambiamenti della complessità dei diversi livelli di organizzazione della biosfera con l'attuazione del principio di classificazione del mondo vivente. (BIO SŠ A.1.1.)	Distingue su esempi i livelli di organizzazione della biosfera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ struttura spaziale della popolazione</li> <li>♦ distinguere i metodi assoluti da quelli relativi nella determinazione della densità di popolazione</li> <li>♦ struttura per età</li> </ul>
A.1.4.2. Spiega la base molecolare del mondo vivente. (BIO SŠ A.4.1.)	Spiega che gli acidi nucleici sono la base dei rapporti di parentela e della diversità nel mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ struttura genetica della popolazione</li> <li>♦ significato e funzione della riserva di geni per la specie</li> <li>♦ diversità e distribuzione degli alleli nella popolazione</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – A.1.5. LIVELLI ORGANIZZATIVI NELLA BIOSFERA		
A.1.5.1. Confronta i cambiamenti della complessità dei diversi livelli di organizzazione della biosfera con l'attuazione del principio di classificazione del mondo vivente. (BIO SŠ A.1.1.)	Distingue su esempi i livelli di organizzazione della biosfera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ collegamento tra il mondo vivente e quello non vivente</li> </ul>

AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.1. LIVELLI ORGANIZZATIVI DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO II – A.1.5. LIVELLI ORGANIZZATIVI NELLA BIOSFERA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
A.1.5.1. Confronta i cambiamenti della complessità dei diversi livelli di organizzazione della biosfera con l'attuazione del principio di classificazione del mondo vivente. (BIO SŠ A.1.1.)	Confronta la complessità dei livelli di organizzazione dall'individuo alla biosfera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>livelli di organizzazione del mondo vivente dalle molecole fino alla biosfera con il riconoscimento di esempi: molecole, macromolecole, strutture cellulari e organuli, cellule, tessuti, organi, sistemi di organi, organismi (individui), popolazioni, comunità viventi (biocenosi), ecosistemi, biomi, biosfera</li> <li>rapporto tra il livello organizzativo della biosfera e il significato per il mantenimento della vita in una determinata regione</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – A.2. SUDDIVISIONE ORGANIZZATIVA DEGLI ESSERI VIVENTI		
SOTTOAMBITO II – A.2.1. I PRINCIPI DELLA CLASSIFICAZIONE		
A.2.1.1. Confronta il cambiamento di complessità di vari livelli organizzativi della biosfera applicando il principio di classificazione del mondo vivente. (BIO SŠ A.1.1.)	Spiega i principi di classificazione del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>significato e necessità di una classificazione del mondo vivente</li> <li>distinzione delle categorie sistematiche: varietà, razza, sottospecie, specie, genere, famiglia, ordine, classe, phylum, regno, dominio</li> <li>importanza e applicazione del principio della nomenclatura binomia</li> </ul>
	Applica la chiave dicotomica per determinare la specie dall'ambiente circostante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>principio di utilizzo della chiave dicotomica</li> <li>utilizzo della chiave dicotomica per la suddivisione degli organismi</li> <li>riassunto delle proprietà più importanti di alcuni rappresentanti dei gruppi in rapporto alle condizioni di vita</li> </ul>
	Distingue i regni e i gruppi principali degli esseri viventi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>tre domini in base al tipo di struttura cellulare</li> <li>organismi unicellulari procarioti, organismi unicellulari eucarioti, organismi pluricellulari sprovvisti di veri tessuti, organismi pluricellulari con veri tessuti</li> <li>differenze fondamentali tra gli organismi dei singoli gruppi</li> </ul>

AMBITO A. ORGANIZZAZIONE DEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – A.2. SUDDIVISIONE ORGANIZZATIVA DEGLI ESSERI VIVENTI		
SOTTOAMBITO II – A.2.1. I PRINCIPI DELLA CLASSIFICAZIONE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
A.2.1.1. Confronta i cambiamenti della complessità dei diversi livelli di organizzazione della biosfera con l'attuazione del principio di classificazione del mondo vivente. (BIO SŠ A.1.1.)	Classifica i rappresentanti dei viventi nei singoli gruppi sulla base delle caratteristiche morfologiche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>classificare gli organismi caratteristici in gruppi, in base alle caratteristiche morfologiche tipiche</li> </ul>
A.2.1.2. Confronta la specificità della struttura di singoli organismi e la collega all'albero filogenetico del mondo vivente. (BIO SŠ A.2.2.)	Classifica organismi conosciuti nell'albero filogenetico del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>classificare gli organismi caratteristici in gruppi, in base ai loro rapporti di parentela</li> <li>legame della struttura degli organismi con la loro parentela e con le condizioni di vita durante il loro passato evolutivo</li> </ul>
A.2.1.3. Spiega la base molecolare del mondo vivente. (BIO SŠ A.4.1.)	Spiega che gli acidi nucleici sono la base dei rapporti di parentela e della diversità nel mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>principio di suddivisione filogenetica degli esseri viventi</li> <li>collegamento tra le categorie sistematiche con l'albero filogenetico</li> </ul>

## 2.1.2 Elaborazione degli esiti dell'ambito

### B. Processi e interdipendenze nel mondo vivente

I processi regolano il mantenimento della vita dell'organismo e della biosfera, e la loro comprensione si basa sull'individuazione delle interdipendenze tra il mondo vivente e l'ambiente, e sul legame tra i rapporti per il mantenimento dell'equilibrio nell'organismo e dell'equilibrio in natura (tabella 2). L'obiettivo è mettere in rapporto i cicli vitali e le caratteristiche degli esseri viventi con le modalità del loro funzionamento in condizioni ambientali variabili. Nello studio delle interdipendenze tra gli esseri viventi, non bisogna perdere di vista il fatto che l'uomo è solamente uno degli organismi nel mondo vivente e che non bisogna studiarlo a parte. Nonostante questo, l'uomo si deve posizionare anche nel contesto del rapporto nei confronti della salute e dell'ambiente, il che è molto importante per la vita quotidiana ed è indispensabile che gli allievi abbiano una buona conoscenza degli aspetti dell'interazione dell'influenza dell'uomo e della natura. In questo contesto bisogna individuare il collegamento dei fattori ambientali e delle abitudini di vita, con la tutela della salute e la prevenzione di scompensi dello stato di equilibrio, cioè con la comparsa di malattie. È necessario stimolare gli allievi a riflettere sull'influenza dell'uomo sull'ambiente e sull'influenza dell'ambiente sull'uomo e sulle possibilità di sviluppo della popolazione/società.

Il mantenimento dell'equilibrio nell'organismo, comprende contenuti che riguardano i processi di mantenimento dell'omeostasi a livello delle cellule e dell'organismo, e i disturbi che compaiono quando l'omeostasi viene compromessa. L'interdipenden-

za del mondo vivente e dell'ambiente comprende contenuti legati alla capacità degli organismi di reagire a stimoli provenienti dall'ambiente e di adattarsi in vari modi. L'adattabilità, i rapporti di parentela e la diversità del mondo vivente, deve essere collegata a degli esempi caratteristici, ma anche agli esempi che gli allievi incontrano nella vita quotidiana. I cicli vitali unificano la comprensione delle caratteristiche fondamentali della riproduzione degli esseri viventi, come punto di partenza per la crescita e lo sviluppo e questo partendo dalla cellula come livello organizzativo più basso fino all'organismo unicellulare o pluricellulare. Nello studio dell'ereditarietà bisogna individuare e collegare i meccanismi di trasmissione dei caratteri ereditari dai genitori ai discendenti, ed è importante anche l'influenza di fattori diversi sul fenotipo dell'organismo e l'apporto dei fattori ambientali che durante l'evoluzione hanno dato origine a nuove specie. Il mantenimento dell'equilibrio in natura, mostra l'importanza delle condizioni di vita per la tutela della vita dell'individuo, ma anche della popolazione e così anche degli scompensi dell'equilibrio in natura dovuti all'influenza dell'uomo, per i quali si deve vagliare la possibilità dello sviluppo sostenibile in modo da mantenere l'equilibrio in natura o di migliorarlo. L'origine e lo sviluppo della vita sulla Terra comprendono lo sviluppo dell'organismo durante l'evoluzione e ciò dalla sua comparsa fino ai giorni nostri.

**Tabella 2.** Indicazione degli esiti nell'ambito B. Processi e interdipendenze nel mondo vivente

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.1. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO NELL'ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – B.1.1. OMEOSTASI A LIVELLO DI ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.1.1.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SS B.2.1.)	Spiega il termine omeostasi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ principio di omeostasi</li> <li>♦ movimento dell'organismo verso la fonte dello stimolo o dalla fonte dello stimolo</li> <li>♦ ruolo dei riflessi per il mantenimento della vita</li> <li>♦ meccanismo di feed-back</li> <li>♦ feed back positivo e negativo</li> <li>♦ principio chiave-serratura di funzionamento degli enzimi</li> <li>♦ principio della regolazione ormonale</li> <li>♦ meccanismo di feed back a livelli organizzativi più alti (equilibrio)</li> </ul>
	Confronta i principi di mantenimento dell'omeostasi negli organismi unicellulari e pluricellulari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ applicazione del principio di omeostasi in un organismo unicellulare</li> <li>♦ applicazione del principio di omeostasi in un organismo pluricellulare</li> <li>♦ l'importanza dell'esposizione al sole degli organismi pecilotermi</li> <li>♦ variazioni nel fabbisogno di cibo e di acqua in rapporto allo stato dell'organismo o dell'ambiente</li> <li>♦ vantaggi e svantaggi dell'organizzazione pluricellulare legati al mantenimento dell'omeostasi</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.1. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO NELL'ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – B.1.1. OMEOSTASI A LIVELLO DI ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.1.1.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi tramite l'esempio di un organismo vegetale e animale/ dell'essere umano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>meccanismi di mantenimento dell'omeostasi negli organismi vegetali</li> <li>meccanismi di mantenimento dell'omeostasi in un organismo animale/umano nei sistemi di organi</li> <li>termoregolazione</li> </ul>
B.1.1.2. Analizza i meccanismi regolativi per il mantenimento dell'omeostasi a livello di cellula e di organismo. (BIO SŠ B.3.1.)	Collega l'omeostasi della cellula con l'omeostasi dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>somiglianze e differenze nei liquidi corporei degli organismi pluricellulari vegetali e animali e del citoplasma</li> <li>regolazione della composizione del citoplasma e dei liquidi corporei</li> <li>ruolo della soluzione fisiologica in caso di una cospicua perdita di sangue</li> </ul>
	Spiega l'influenza dei fattori abiotici e biotici sull'omeostasi della cellula e dell'organismo descrivendo la loro risposta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>risposta dell'organismo alle variazioni dei fattori abiotici e biotici – effetto ambiente</li> </ul>
	Spiega il ruolo delle vitamine e dei minerali nell'organismo e le conseguenze della loro carenza/ mancanza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>acidosi, alcalosi</li> <li>ruoli delle vitamine e dei minerali indispensabili nell'organismo e le conseguenze della loro carenza/ mancanza</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.1.2. OMEOSTASI A LIVELLO DI CELLULA		
B.1.2.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Spiega il concetto di omeostasi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>principio del trasporto delle informazioni e della comunicazione cellulare all'interno dell'organismo</li> <li>trasmissione dell'impulso nervoso</li> <li>mantenimento del potenziale costante sulla membrana cellulare</li> <li>diffusione e osmosi</li> <li>equilibrio osmotico</li> </ul>
	Confronta i principi di mantenimento dell'omeostasi negli organismi unicellulari e pluricellulari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ruolo delle parti cellulari nel mantenimento dell'omeostasi</li> <li>trasporto delle sostanze attraverso la membrana</li> </ul>
	Collega i fattori abiotici e biotici con il mantenimento dell'omeostasi e la reazione dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>importanza della diversità dei microorganismi nel microbioma per la salute di un organismo pluricellulare</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.1. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO NELL'ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – B.1.2. OMEOSTASI A LIVELLO DI CELLULA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.1.2.2. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo. (BIO SŠ B.3.1.)	Analizza il ruolo delle parti della cellula nel mantenimento dell'omeostasi distinguendo la sinergia delle parti della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ legame nel funzionamento della cellula procariote e di quella eucariote.</li> </ul>
	Collega l'omeostasi della cellula con l'omeostasi dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ collegamento del ruolo delle parti di un organismo unicellulare con lo sviluppo di tessuti, organi e sistemi di organi di un organismo pluricellulare</li> </ul>
	Spiega l'effetto dei fattori abiotici e biotici sull'omeostasi cellulare e dell'organismo descrivendo la loro risposta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ risposta della cellula alla variazione dei fattori abiotici e biotici – effetto ambiente</li> </ul>
B.1.2.3. Analizza il livello di organizzazione delle cellule rispetto il loro funzionamento. (BIO SŠ B.3.4.)	Confronta il funzionamento delle cellule procariote e eucariote.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ la funzione delle parti di una cellula procariote</li> <li>◆ ruolo degli organelli di una cellula eucariote</li> </ul>
	Analizza i livelli di organizzazione e la comparsa di nuove proprietà collegando il principio di struttura con il funzionamento della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ somiglianze e differenze tra una cellula procariote e una eucariote</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.1.3. ALTERAZIONE DELL'OMEOSTASI		
B.1.3.1. Analizza il mantenimento dello stato di equilibrio in natura collegando il proprio comportamento e la responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.1.2.)	Spiega i meccanismi di mantenimento con lo stato di equilibrio in natura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ epidemie</li> <li>◆ pandemie</li> </ul>
	Collega la preservazione dell'ambiente al mantenimento della propria salute.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ riflesso sulla vita dell'uomo e degli altri organismi delle alterazioni nell'ambiente</li> </ul>
B.1.3.2. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Confronta i principi di mantenimento dell'omeostasi negli organismi unicellulari e pluricellulari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ antibiotici</li> <li>◆ antibiogramma</li> <li>◆ analisi della curva di crescita di una popolazione batterica</li> </ul>
	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ alterazione del microbioma nelle persone a causa dell'uso smisurato di antibiotici</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.1. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO NELL'ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – B.1.3. ALTERAZIONE DELL'OMEOSTASI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.1.3.2. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Vaglia l'influsso delle abitudini quotidiane sulla salute dell'uomo sostenendo la responsabilità per la salute personale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ conseguenze del trascurare la salute</li> <li>◆ influenza delle dipendenze sulla salute umana</li> <li>◆ conseguenze delle cattive abitudini di vita per l'organismo</li> <li>◆ importanza dell'esercizio fisico, del mantenimento dell'igiene, della corretta alimentazione e del mantenimento della salute mentale per la vita dell'uomo</li> <li>◆ importanza dei probiotici come microorganismi vivi che vengono consumati per il loro effetto favorevole sulla salute</li> <li>◆ importanza delle visite preventive dal medico e dal dentista e la risposta tempestiva agli inviti per visite preventive</li> </ul>
	Implementa procedure di primo soccorso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ autoprotezione</li> <li>◆ primo soccorso medico giustificato</li> </ul>
B.1.3.3. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo. (BIO SŠ B.3.1.)	Analizza il ruolo delle parti della cellula nel mantenimento dell'omeostasi distinguendo la sinergia delle parti della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ risposta immunitaria</li> <li>◆ linfociti T, linfociti B, plasmacellule</li> <li>◆ antigeni</li> </ul>
	Spiega l'effetto dei fattori abiotici e biotici sull'omeostasi della cellula e dell'organismo descrivendo la loro risposta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ conseguenze dell'influenza sull'organismo di cambiamenti non naturali dei fattori esterni</li> <li>◆ malattie causate dall'inquinamento dell'ambiente in un determinato habitat</li> <li>◆ cause dell'insorgenza della resistenza batterica agli antibiotici, conseguenze dell'origine di ceppi batterici resistenti</li> </ul>
B.1.3.4. Analizza le conseguenze dovute alla compromissione dell'omeostasi. (BIO SŠ B.3.2.)	Spiega lo sviluppo di malattie e la risposta immunitaria dell'organismo segnalando l'importanza della prevenzione e della cura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ immunità</li> <li>◆ livelli della risposta immunitaria</li> <li>◆ reazione immunitaria primaria e secondaria</li> <li>◆ principi di applicazione della immunizzazione passiva e attiva</li> <li>◆ cure sintomatiche, cure antibiotiche</li> </ul>



AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.1. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO NELL'ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – B.1.3. ALTERAZIONE DELL'OMEOSTASI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.1.3.4. Analizza le conseguenze dovute alla compromissione dell'omeostasi. (BIO SŠ B.3.2.)	Collega l'azione immunitaria dell'organismo a reazioni allergiche e rigetto di tessuti o organi trapiantati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>allergie</li> <li>malattie autoimmuni</li> <li>trasfusione di sangue e reazione trasfusionale</li> <li>trapianto di tessuti e organi</li> </ul>
	Analizza l'effetto dei fattori ambientali e degli agenti patogeni sullo sviluppo di malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>microorganismi patogeni e le loro tossine che possono provocare malattie</li> </ul>
	Collega la catena epidemiologica alla prevenzione di malattie infettive.	<ul style="list-style-type: none"> <li>il principio di infezione</li> <li>patogenicità</li> <li>catena epidemiologica</li> <li>prevenzione e evitare la diffusione dell'infezione</li> <li>importanza dell'immunizzazione passiva e attiva</li> </ul>
	Collega la divisione incontrollata delle cellule con lo sviluppo di tumori.	<ul style="list-style-type: none"> <li>collegare i processi cellulari con l'origine dei tumori</li> <li>formazione di tumori benigni e maligni</li> <li>possibilità di cura</li> </ul>
B.1.3.5. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Determina la responsabilità umana nel mantenimento dello stato di equilibrio in natura e per la conservazione della biodiversità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>responsabilità dei laboratori e delle istituzioni mediche nel lavoro con virus e batteri</li> <li>comparsa di nuovi ceppi di virus e la possibilità di protezione con i vaccini</li> </ul>
B.1.3.6. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Descrive l'influenza della civiltà sulle condizioni di vita e sulla comparsa e la diffusione di malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>le principali malattie infettive e non infettive, le loro cause e le conseguenze per l'organismo e i metodi di cura e di prevenzione</li> <li>influenza dell'uomo nella diffusione o nell'evitare la diffusione di malattie infettive</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – B.2. INTERDIPENDENZA DEL MONDO VIVENTE E DELL'AMBIENTE		
SOTTOAMBITO II – B.2.1. REAZIONE AGLI STIMOLI		
B.2.1.1. Confronta l'adattamento degli organismi rispetto alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente attraverso esempi dell'ecosistema del territorio. (BIO SŠ B.1.1.)	Confronta l'azione dei fattori abiotici e biotici sullo sviluppo e la sopravvivenza degli organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>significato dell'eccitabilità per la sopravvivenza di organismi diversi</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.2. INTERDIPENDENZA DEL MONDO VIVENTE E DELL'AMBIENTE		
SOTTOAMBITO II – B.2.1. REAZIONE AGLI STIMOLI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.2.1.2. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Confronta i principi di mantenimento dell'omeostasi negli organismi unicellulari e pluricellulari.	♦ regolazione dei processi vitali come reazione ad uno stimolo
	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano.	♦ sviluppo del sistema di controllo delle reazioni di organismi diversi ♦ i sensi e lo sviluppo degli organi di senso nei diversi organismi
B.2.1.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita collegandoli all'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Mette in rapporto la capacità di reazione agli stimoli e la sopravvivenza dei diversi organismi.	♦ il principio di reazione agli stimoli
	Spiega l'importanza dello sviluppo dei sensi e del sistema nervoso negli animali e nell'uomo.	♦ trasmissione delle informazioni nel sistema nervoso ♦ regolazione dei processi vitali tramite il sistema nervoso dell'uomo ♦ funzione degli organi di senso nel mantenimento dell'omeostasi in organismi diversi
B.2.1.4. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo. (BIO SŠ B.3.1.)	Spiega lo scambio di informazioni nella regolazione dei processi vitali dell'organismo.	♦ importanza del riflesso per il mantenimento della vita dell'uomo e degli animali ♦ ruolo della sinapsi nel trasporto delle informazioni ♦ ruolo degli ormoni nella regolazione dei processi vitali
SOTTOAMBITO II – B.2.2. ADATTABILITÀ		
B.2.2.1. Confronta l'adattamento degli organismi rispetto alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente attraverso esempi dell'ecosistema del territorio. (BIO SŠ B.1.1.)	Confronta l'azione dei fattori abiotici e biotici sullo sviluppo e la sopravvivenza degli organismi.	♦ adattamenti alle diverse condizioni climatiche ♦ adattamenti dei predatori e delle prede
	Confronta il successo dell'adattamento su esempi di specie autoctone, alloctone, aliene invasive.	♦ sopravvivenza delle specie autoctone in presenza di specie alloctone e invasive
B.2.2.2. Confronta gli adattamenti degli organismi a condizioni di vita specifiche. (BIO SŠ B.1.3.)	Confronta gli adattamenti in condizioni specifiche nell'ambiente.	♦ forma del corpo e colorazione degli esseri viventi come adattamento all'ambiente
	Descrive gli adattamenti nel comportamento animale rispetto i cambiamenti delle condizioni ambientali.	♦ adattamenti del comportamento alle condizioni di vita

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.2. INTERDIPENDENZA DEL MONDO VIVENTE E DELL'AMBIENTE		
SOTTOAMBITO II – B.2.2. ADATTABILITÀ		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.2.2.3. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ adattamento fisiologico dell'organismo</li> <li>♦ reazioni dell'organismo a variazioni delle condizioni di vita</li> <li>♦ adattamenti che hanno permesso la comparsa dell'omeotermia negli uccelli e nei mammiferi</li> <li>♦ adattamenti degli organismi parassiti in rapporto alle condizioni di vita e al tipo di alimentazione</li> </ul>
B.2.2.4. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	<p>Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi riflettendo sul principio di economia.</p> <p>Mette in riferimento la capacità di reagire agli stimoli e la sopravvivenza di vari organismi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ adattamenti degli organismi all'habitat attraverso il tipo di alimentazione</li> <li>♦ principio di sviluppo dell'adattamento dell'organismo alle sue condizioni di vita</li> </ul>
B.2.2.5. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Collega la selezione, l'adattamento e la speciazione con l'evoluzione del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ convergenza</li> <li>♦ organi omologhi e analoghi</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.2.3. I RAPPORTI DI PARENTELA NEL MONDO VIVENTE		
B.2.3.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ i cambiamenti economici nella struttura a causa di importanti proprietà per il mantenimento della vita di diversi gruppi di organismi</li> </ul>
B.2.3.2. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi riflettendo sul principio di economia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ economia della struttura e delle funzioni dell'organismo in particolari condizioni di vita</li> <li>♦ parentela attraverso le caratteristiche dei predecessori evolutivisti mantenute nell'uomo</li> </ul>
B.2.3.3. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Argomenta l'importanza della conservazione della biodiversità per la stabilità dell'ecosistema e per la sopravvivenza dell'uomo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza delle condizioni aerobiche sulla biodiversità</li> </ul>
B.2.3.4. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega il processo di sintesi delle proteine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ parentela in base alla sequenza di nucleotidi nel DNA e della sequenza degli amminoacidi nelle proteine</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.2. INTERDIPENDENZA DEL MONDO VIVENTE E DELL'AMBIENTE		
SOTTOAMBITO II – B.2.4. DIVERSITÀ DEL MONDO VIVENTE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.2.4.1. Confronta l'adattamento degli organismi rispetto alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente attraverso esempi dell'ecosistema del territorio. (BIO SŠ B.1.1.)	Confronta l'azione dei fattori abiotici e biotici sullo sviluppo e la sopravvivenza degli organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ tre livelli di diversità biologica: diversità di geni, di specie e di ecosistema</li> <li>♦ collegamento del numero di specie e di organismi</li> </ul>
	Riconosce le specie a rischio a livello locale e globale valutando le cause di pericolo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ diversità e mantenimento dello stato di equilibrio in natura</li> <li>♦ diversità degli ecosistemi in rapporto alle caratteristiche geografiche e climatiche</li> <li>♦ significato della protezione di determinati habitat in Croazia per la preservazione di fauna, flora e vegetazione</li> <li>♦ mantenimento dello stato di equilibrio per preservare specie reintrodotte in un habitat</li> <li>♦ caratteristiche delle razze autoctone di animali e delle varietà di piante originatesi a seconda delle condizioni di vita in un determinato habitat</li> <li>♦ variazioni della diversità in rapporto al cambiamento delle condizioni di vita in un determinato habitat</li> </ul>
B.2.4.2. Analizza il mantenimento dello stato di equilibrio in natura collegando il proprio comportamento e la responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.1.2.)	Analizza l'impatto antropogenico sull'equilibrio dinamico in natura discutendo su come prevenire e/o ridurre l'inquinamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ collegamento delle ragioni del pericolo di estinzione delle specie con le conseguenze sul numero e la scomparsa della specie</li> <li>♦ collegamento dei parametri chimico-fisici mutati nell'habitat, con il numero di specie e con la densità di popolazione/numero di organismi</li> </ul>
	Spiega, utilizzando esempi, la necessità di proteggere determinate specie e singoli habitat naturali e zone della Croazia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ protezione delle specie nella repubblica di Croazia e cause del pericolo di estinzione</li> <li>♦ possibilità di utilizzare un organismo o un habitat per i bisogni dell'uomo</li> </ul>
B.2.4.3. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega i fattori abiotici e biotici con il mantenimento dell'omeostasi e la reazione dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ cause della diversità della fauna croata e della presenza di un grande numero di specie endemiche</li> <li>♦ misure di protezione della biodiversità</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.2. INTERDIPENDENZA DEL MONDO VIVENTE E DELL'AMBIENTE		
SOTTOAMBITO II – B.2.4. DIVERSITÀ DEL MONDO VIVENTE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.2.4.4. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega all'evoluzione dei viventi sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi riflettendo sul principio di economia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ l'importanza dei libri rossi e dell'organizzazione IUCN per la protezione delle specie in pericolo, della biodiversità, della flora e della vegetazione nonché della fauna in Croazia e nel mondo</li> <li>♦ le più importanti specie in pericolo e protette in Croazia</li> <li>♦ mantenimento dello stato di equilibrio per la conservazione di specie reintrodotte di nuovo in un habitat</li> <li>♦ "Vantaggio" e "nocività" come riflesso dell'antropocentrismo</li> <li>♦ tipi di vegetazione in Croazia e la vegetazione climatozonale</li> <li>♦ comunità viventi caratteristiche nell'area litoranea, montana, nella parte centrale e pianeggiante della Croazia</li> </ul>
B.2.4.5. Analizza le conseguenze dovute alla compromissione dell'omeostasi. (BIO SŠ B.3.2.)	Analizza l'influenza dei fattori ambientali e degli agenti patogeni sullo sviluppo di malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza delle malattie degli organismi, comparse come conseguenza dei cambiamenti delle condizioni ambientali, sulla variazione della diversità in un habitat o ecosistema</li> </ul>
B.2.4.6. Analizza l'influenza dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Argomenta l'importanza di conservare la biodiversità per la stabilità dell'ecosistema e la sopravvivenza dell'uomo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza degli organismi sull'uomo, sugli altri organismi e sulla biosfera</li> </ul>
	Determina la responsabilità dell'uomo nel mantenere uno stato di equilibrio in natura e nella conservazione della biodiversità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ responsabilità personale per le specie in pericolo</li> </ul>
	Discute sulle cause della minaccia di estinzione di specie e di popolazioni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ pericolosità degli organismi per gli altri esseri viventi</li> </ul>
	Spiega l'influenza dell'uomo sulla sua evoluzione e sull'evoluzione del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ comportamento dell'uomo e delle sue attività che influiscono sulla diversità</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – B.3. CICLI VITALI		
SOTTOAMBITO II – B.3.1. IL CICLO VITALE DELL'ORGANISMO		
B.3.1.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza degli ormoni sul ciclo vitale e sulla riproduzione dell'organismo</li> <li>♦ influenza delle condizioni ambientali sul ciclo vitale e sulla riproduzione dell'organismo</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.3. CICLI VITALI		
SOTTOAMBITO II – B.3.1. CICLO DI VITA DI UN ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.3.1.2. Confronta i cicli vitali degli organismi. (BIO SŠ B.2.2.)	Confronta diverse modalità di riproduzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>tipi di riproduzione asessuata/vegetativa e di riproduzione sessuata</li> <li>fecondazione esterna e interna</li> <li>significato della fecondazione per il mondo vivente</li> <li>vantaggi e svantaggi delle diverse forme di riproduzione a seconda delle condizioni di vita</li> </ul>
	Confronta la diffusione, lo sviluppo, la maturazione, i sistemi di accoppiamento e la cura per la prole degli organismi diversi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>le caratteristiche importanti delle singole fasi dello sviluppo di un organismo</li> <li>collegamento della maturità dell'organismo con le condizioni di vita e con il tipo di vita</li> <li>forme e metodi di accoppiamento</li> <li>metodi di impollinazione</li> <li>metodi di diffusione</li> <li>i cambiamenti nella madre e nel feto durante la gravidanza e durante l'allattamento del bambino</li> <li>cura dei giovani</li> </ul>
B.3.1.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega all'evoluzione dei viventi sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Confronta gli adattamenti degli organismi unicellulari in condizioni di vita diverse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>le fasi fondamentali del ciclo vitale di un organismo unicellulare</li> <li>tassie</li> <li>osmoregolazione</li> </ul>
	Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi riflettendo sul principio di economia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>forme in cui compaiono gli animali e le piante condizionate dalle stagioni</li> <li>numero di discendenti in rapporto alle condizioni di vita dei singoli organismi</li> </ul>
B.3.1.4. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Confronta il corso della vita di varie cellule e degli organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>confronto delle fasi nella vita di vari organismi</li> </ul>
	Spiega l'importanza della meiosi e della riproduzione di tipo sessuato per la variabilità e per il mantenimento della specie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>spiegazione perché la meiosi è la causa della variabilità dei discendenti</li> </ul>
	Spiega il ruolo delle divisioni cellulari per la conservazione del codice genetico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>la divisione nel ciclo vitale delle piante e degli animali</li> </ul>
	Collega la mitosi con la crescita, la riproduzione e con il rinnovamento dell'organismo e la meiosi con la variabilità della prole.	<ul style="list-style-type: none"> <li>alternarsi della fase diploide e aploide nel ciclo vitale</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.3. CICLI VITALI		
SOTTOAMBITO II – B.3.1. CICLO DI VITA DI UN ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.3.1.4. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Spiega l'importanza della meiosi e della riproduzione di tipo sessuato per l'evoluzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>il ruolo dell'aumento del numero di cellule nella crescita di un organismo pluricellulare</li> <li>ruolo della mitosi e della meiosi nei cicli vitali</li> <li>riduzione del gametofito nel corso dell'evoluzione</li> <li>significato della creazione dei semi nelle spermatofite e del frutto nelle angiosperme</li> <li>conseguenze della riproduzione nella parentela stretta</li> </ul>
B.3.1.5. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega l'azione comune del genotipo e dei fattori ambientali nel creare il fenotipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>modificazioni sull'esempio della variazione di una caratteristica di un individuo, originatasi per l'influsso diretto dei fattori ambientali sull'individuo</li> <li>formazione di cloni durante il ciclo vitale di vari organismi</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.3.2. LA RIPRODUZIONE A LIVELLO DI ORGANISMO		
B.3.2.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega la tutela dell'ambiente con la preservazione della propria salute.	<ul style="list-style-type: none"> <li>importanza di un'igiene corretta e del mantenimento in salute degli organi sessuali</li> <li>abitudini di vita auspicabili per le donne in gravidanza e in allattamento</li> <li>comportamenti rischiosi della madre durante la gravidanza e i possibili pericoli per il feto</li> </ul>
B.3.2.2. Confronta i cicli vitali degli organismi. (BIO SŠ B.2.2.)	Confronta vari tipi di riproduzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>significato del mantenimento del numero e del tipo di cromosomi</li> </ul>
	Collega il ciclo mestruale con il processo di riproduzione sessuale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>processi e meccanismi di controllo della riproduzione sessuale</li> <li>fasi e durata del ciclo mestruale della donna</li> <li>variazione della concentrazione degli ormoni durante il ciclo mestruale e la gravidanza</li> </ul>
	Discute sui metodi di pianificazione della famiglia, sull'importanza di mantenere la salute sessuale e sull'uguaglianza di genere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>importanza della coscienza e dell'uguaglianza nella pianificazione della famiglia da parte di entrambi i genitori</li> <li>applicazione ed efficacia dei vari metodi e mezzi contraccettivi</li> <li>mezzi contraccettivi e il loro ruolo per la salute dell'uomo</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.3. CICLI VITALI		
SOTTOAMBITO II – B.3.2. LA RIPRODUZIONE A LIVELLO DI ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.3.2.3. Analizza le conseguenze dovute alla compromissione dell'omeostasi. (BIO SŠ B.3.2.)	Collega l'effetto delle abitudini quotidiane sulla salute argomentando la responsabilità per la propria salute.	<ul style="list-style-type: none"> <li>l'importanza di seguire il ciclo mestruale per la salute delle donne</li> </ul>
B.3.2.4. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Spiega l'importanza della meiosi e della riproduzione sessuale per la variabilità e il mantenimento delle specie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>variabilità della prole come risultato del processo di meiosi e della riproduzione sessuale</li> </ul>
	Discute sui processi di fecondazione assistita.	<ul style="list-style-type: none"> <li>attuazione e significato della fecondazione assistita</li> </ul>
B.3.2.5. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità, collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Argomenta l'importanza del mantenimento della biodiversità per la stabilità dell'ecosistema e per la sopravvivenza dell'uomo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>funzioni della meiosi nell'aumentare la diversità degli organismi e nella loro evoluzione</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.3.3. CICLO VITALE DELLA CELLULA		
B.3.3.1. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo (BIO SŠ B.3.1.)	Spiega il trasporto di informazioni nella regolazione dei processi vitali dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>codice genetico (quadro di lettura), codice, codone, anticodone</li> <li>biosintesi delle proteine a livello di trascrizione e di traslazione</li> <li>ruolo nel processo di sintesi delle proteine: ribosomi, mRNA, tRNA, rRNA, RNA polimerasi</li> <li>ruolo dei codoni di START e STOP</li> <li>amminoacidi nelle proteine</li> <li>l'importanza di creare proteine</li> <li>utilizzo della tabella dei codoni</li> </ul>
B.3.3.2. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Analizza il ciclo cellulare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ruolo dell'interfase nel ciclo vitale della cellula</li> <li>metodo di formazione dei cromosomi dalla cromatina</li> </ul>
	Spiega il ruolo della divisione cellulare nella preservazione di materiale genetico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>numero e struttura dei cromosomi all'inizio e alla fine della divisione</li> <li>ruolo e significato delle strutture cellulari nel ciclo vitale della cellula</li> <li>significato dell'apoptosi per il ciclo vitale della cellula e per la sopravvivenza dell'organismo</li> </ul>



AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.3. CICLI VITALI		
SOTTOAMBITO II – B.3.3. CICLO VITALE DELLA CELLULA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.3.3.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega il meccanismo e il ruolo della replicazione del DNA nel ciclo cellulare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ codice genetico come tripletta di nucleotidi sulla molecola di DNA e RNA</li> <li>♦ complementarietà</li> <li>♦ ruolo della replicazione del DNA nel ciclo cellulare</li> <li>♦ ruolo della DNA polimerasi, ligasi</li> </ul>
	Spiega il processo di sintesi delle proteine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ geni come parte funzionale della molecola di DNA, informazione per la sintesi di polipeptidi/proteine, stampo per la sintesi della molecola di RNA</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.3.4. LA RIPRODUZIONE A LIVELLO DI CELLULA		
B.3.4.1. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Spiega l'importanza della meiosi e della riproduzione sessuale per la variabilità e il mantenimento delle specie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ collegamento della meiosi e della riproduzione sessuale</li> </ul>
	Descrive l'ovogenesi e la spermatogenesi in termini di numero di cromosomi e numero di cellule formate.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ gametogenesi come condizione per la riproduzione sessuale sull'esempio dell'uomo</li> <li>♦ andamento della gametogenesi</li> <li>♦ chiarimento che la gametogenesi comprende mitosi e meiosi</li> </ul>
	Spiega il ruolo della divisione cellulare nella preservazione di materiale genetico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ andamento della fissione binaria (divisione binaria), fasi della mitosi e della meiosi – somiglianze e differenze</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.3.5. MOLTIPLICAZIONE DEI VIRUS E DELLE FORMAZIONI SUBCELLULARI		
B.3.5.1. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Confronta il corso della vita di varie cellule e degli organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ conseguenze della moltiplicazione dei virus per l'organismo</li> <li>♦ ruolo dei plasmidi nel trasferimento di geni da una cellula batterica ad un'altra</li> <li>♦ processo di trasmissione orizzontale dei geni nei batteri</li> </ul>
B.3.5.2. Analizza l'aumento della complessità delle cellule nell'evoluzione rispetto al loro metodo di funzionamento (BIO SŠ B.3.4.)	Confronta il metodo di funzionamento di una cellula procariote e di una eucariote.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ moltiplicazione dei mitocondri e dei cloroplasti (plastidi)</li> <li>♦ ereditarietà citoplasmatica – ereditarietà materna</li> </ul>
B.3.5.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega i principi dell'ingegneria genetica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ utilizzo dei plasmidi nell'ingegneria genetica sull'esempio della clonazione del gene per l'insulina</li> </ul>
	Descrive il meccanismo di moltiplicazione dei virus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ entrata del virus negli organismi e nelle cellule degli organismi</li> <li>♦ processo di moltiplicazione dei virus</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.3. CICLI VITALI		
SOTTOAMBITO II. – B.3.6. DIFFERENZIAZIONE DEI TESSUTI E DEGLI ORGANI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.3.6.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ rigenerazione dell'organismo</li> <li>♦ ruolo dei tessuti meristemati dell'organismo vegetale</li> </ul>
B.3.6.2. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli alla durata della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Collega la differenziazione delle cellule con lo sviluppo di organismi pluricellulari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ specializzazione delle cellule</li> <li>♦ caratteristiche della cellula importanti per la comparsa e il mantenimento dell'organismo</li> <li>♦ collegamento del funzionamento degli ormoni con la crescita, lo sviluppo e con la maturazione dell'organismo</li> </ul>
B.3.6.3. Analizza l'aumento della complessità delle cellule nell'evoluzione rispetto al loro metodo di funzionamento. (BIO SŠ B.3.4.)	Descrive esempi di specializzazione delle cellule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ collegamento delle cellule all'interno dei tessuti di organismi vegetali e animali</li> </ul>
B.3.6.4. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega i principi dell'ingegneria genetica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ principi per lo svolgimento della terapia con l'ingegneria tissutale</li> </ul>
	Distingue il significato delle cellule staminali e di quelle differenziate nell'ingegneria genetica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ caratteristiche e ruolo delle cellule staminali</li> <li>♦ la possibilità dell'effetto terapeutico delle cellule staminali</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – B.4. EREDITARIETÀ		
SOTTOAMBITO II – B.4.1. EREDITARIETÀ A LIVELLO DI ORGANISMO		
B.4.1.1. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli al corso della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Confronta il corso della vita di varie cellule e degli organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ereditarietà nel ruolo di allungamento della specie</li> </ul>
	Spiega la funzione delle divisioni cellulari nel mantenimento dell'informazione genetica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ differenze e somiglianze delle proprietà delle cellule dopo la mitosi e dopo la meiosi</li> </ul>
	Collega la divisione incontrollata di cellule con lo sviluppo dei tumori.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ importanza dello scambio di geni/cromosomi per la comparsa di tumori e per scompensi nello sviluppo</li> <li>♦ azione degli oncogeni e dei geni per i soppressori tumorali</li> </ul>
B.4.1.2. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Discute sui vantaggi e gli svantaggi degli organismi geneticamente modificati e la loro influenza sullo stato di equilibrio in natura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza degli organismi geneticamente modificati sugli ecosistemi</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.4. EREDITARIETÀ		
SOTTOAMBITO II – B.4.1. EREDITARIETÀ A LIVELLO DI ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.4.1.2. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Discute sui possibili rischi di applicazione della biotecnologia e degli incroci controllati.	♦ applicazione della biotecnologia e degli incroci controllati
	Argomenta l'importanza del mantenimento della biodiversità per la stabilità dell'ecosistema e della sopravvivenza dell'uomo.	♦ intervento dell'uomo sul genoma di altri organismi in passato e oggi
	Determina la responsabilità dell'uomo nel mantenimento dello stato di equilibrio in natura e della preservazione della biodiversità.	♦ modo in cui l'uomo utilizza la variabilità delle specie
	Spiega l'influenza dell'uomo sulla propria evoluzione e sull'evoluzione del mondo vivente.	♦ selezione artificiale ♦ legame tra la selezione artificiale e la biotecnologia
B.4.1.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega la variabilità ereditaria degli organismi applicando le leggi di Mendel.	♦ collegare le leggi di Mendel con la base molecolare dell'ereditarietà ♦ incrocio monoibrido e diibrido, test cross ♦ applicazione delle leggi di Mendel negli incroci ♦ dominanza incompleta ♦ monitorare proprietà diverse nell'albero genealogico
	Spiega l'ereditarietà legata al sesso.	♦ ereditarietà legata al sesso
	Spiega l'azione comune del genotipo e dei fattori ambientali nella creazione del fenotipo.	♦ legame dell'ereditarietà con genotipo e fenotipo ♦ carattere dominante, carattere recessivo, carattere codominante, dominazione incompleta ♦ allele, locus, alleli multipli ♦ omozigote, eterozigote, emizigote ♦ geni legati, influenza del „crossing over” sulla divisione dei geni legati ♦ caratteri poligenici
	Spiega i principi dell'ingegneria genetica.	♦ il processo di origine dei cloni
SOTTOAMBITO II – B.4.2. EREDITARIETÀ A LIVELLO DI CELLULA		
B.4.2.1. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli al corso della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Spiega il ruolo delle divisioni cellulari per il mantenimento dell'informazione genetica.	♦ confronto di cellule diverse di un organismo pluricellulare in riferimento al codice genetico e alla divisione con la quale si sono formate ♦ legame gene – DNA (cromatina) – cromosoma, cromosomi somatici e sessuali ♦ insieme (set) di geni specifico per la specie ♦ poliploidia e incroci intraspecie

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.4. EREDITARIETÀ		
SOTTOAMBITO II – B.4.2. EREDITARIETÀ A LIVELLO DI CELLULA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.4.2.2. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Discute sui possibili rischi dell'applicazione della biotecnologia e dell'incrocio controllato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ applicazione della coltura di cellule e tessuti</li> </ul>
B.4.2.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Analizza i cambiamenti a livello di gene (mutazione), di struttura e di numero di cromosomi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ mutazioni</li> <li>♦ tipo selvatico (wild type), mutazioni somatiche, mutazioni nelle cellule sessuali</li> <li>♦ variazione del colore e/o della struttura dei cromosomi</li> <li>♦ mutazioni spontanee e indotte</li> <li>♦ collegamento tra mutazioni e mutageni</li> </ul>
	Spiega il significato della mutazione e della variazione della struttura e del numero di cromosomi per l'evoluzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ variazione della struttura e del colore dei cromosomi sessuali (gonosomi) e di quelli somatici (autosomi) e le loro conseguenze per l'organismo</li> </ul>
	Spiega i principi dell'ingegneria genetica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ significato dei virus e dei batteri nell'ingegneria genetica</li> <li>♦ vettori per l'introduzione dei geni</li> <li>♦ terapia genica</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – B.5. COMPARSA E SVILUPPO DELLA VITA SULLA TERRA		
SOTTOAMBITO II – B.5.1. I FATTORI DELL'EVOLUZIONE		
B.5.1.1. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Collega le condizioni abiotiche negli oceani primordiali con la comparsa e lo sviluppo della vita.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ le condizioni abiotiche negli oceani primordiali e la comparsa e lo sviluppo della vita</li> <li>♦ aumento della complessità delle molecole in condizioni abiotiche</li> <li>♦ importanza della comparsa delle molecole autoreplicanti e del metabolismo nell'origine della vita</li> </ul>
	Mette in relazione la capacità di reagire agli stimoli e la sopravvivenza di vari organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ importanza della capacità di reazione agli stimoli dei primi organismi</li> <li>♦ sopravvivenza dell'organismo e sviluppo evolutivo della specie a seconda della capacità di adattarsi alle variazioni delle condizioni di vita</li> <li>♦ collegamento tra struttura e funzioni dell'organismo in rapporto con le variazioni delle condizioni di vita in passato</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.5. COMPARSA E SVILUPPO DELLA VITA SULLA TERRA		
SOTTOAMBITO II – B.5.1. I FATTORI DELL'EVOLUZIONE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.5.1.2. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo (BIO SŠ B.3.1.)	Spiega l'effetto dei fattori abiotici e biotici sull'omeostasi cellulare e dell'organismo descrivendo la loro risposta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ significato della comparsa della membrana semipermeabile nell'evoluzione chimica</li> </ul>
B.5.1.3. Analizza l'aumento della complessità del livello di organizzazione delle cellule in rapporto al loro funzionamento. (BIO SŠ B.3.4.)	Descrive la teoria endosimbiontica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ formazione della cellula tramite l'endosimbiosi</li> <li>♦ endocitoza</li> <li>♦ mitocondri, cloroplasti</li> <li>♦ formazione dei mitocondri e dei cloroplasti dai batteri secondo la teoria endosimbiontica</li> <li>♦ caratteristiche dei mitocondri e dei cloroplasti che confermano la loro origine evolutiva dai batteri</li> </ul>
	Analizza l'aumento della complessità e la comparsa di nuove proprietà collegando il principio della struttura con il funzionamento della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ somiglianze verticali e orizzontali e differenze chiave nella struttura e nelle funzioni di cellule, tessuti e organi in organismi diversi durante lo sviluppo della vita sulla Terra</li> <li>♦ significato dell'evoluzione del genoma e aumento della quantità di informazione genetica</li> </ul>
B.5.1.4. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Spiega l'influenza dell'uomo sulla propria evoluzione e sull'evoluzione del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza dell'uomo sull'evoluzione dei batteri e dei virus e le conseguenze di questa influenza</li> </ul>
B.5.1.5. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Spiega il significato di mutazione e della variazione di struttura e di numero dei cromosomi per l'evoluzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ significato del numero di cromosomi costante e del tipo e delle mutazioni per l'evoluzione</li> </ul>
B.5.1.6. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Spiega i principi fondamentali e le tappe dell'evoluzione chimica e biologica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ successione dell'evoluzione chimica e biologica con il legame spazio-temporale dei processi e della loro successione</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.5. COMPARSA E SVILUPPO DELLA VITA SULLA TERRA		
SOTTOAMBITO II – B.5.1. I FATTORI DELL'EVOLUZIONE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.5.1.6. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Spiega la teoria dell'evoluzione in base alle prove esistenti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>la teoria evolutiva di Lamarck e la teoria di Wallace–Darwin</li> <li>le prove dell'evoluzione</li> <li>albero filogenetico</li> <li>legame tra la frequenza degli alleli nella popolazione e l'evoluzione</li> <li>deriva genetica (drift), effetto collo di bottiglia, effetto del fondatore, flusso dei geni come fattore dell'evoluzione</li> <li>convergenza e divergenza nel contesto dell'evoluzione</li> <li>coevoluzione (per es. piante fanerogame e insetti, predatore e preda)</li> </ul>
	Discute dei fattori dell'evoluzione e delle loro conseguenze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>legame dell'effetto dei fattori evolutivi sulle variazioni nelle popolazioni con le conseguenze per l'evoluzione</li> </ul>
	Collega la selezione, l'adattamento e la speciazione con l'evoluzione del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>variabilità, mutazioni, ricombinazioni nel contesto delle variazioni evolutive</li> <li>adattamento filogenetico</li> <li>l'importanza della selezione naturale come fattore evolutivo</li> <li>influenza dell'isolamento sui cambiamenti evolutivi</li> <li>ruolo della deriva genica nella speciazione</li> </ul>
	Collega la variabilità delle condizioni di vita sulla Terra e le grandi estinzioni nel passato della Terra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>cambiamenti delle condizioni di vita durante il passato della Terra</li> <li>conseguenze delle grandi estinzioni nel passato della Terra</li> <li>radiazione adattativa che segue dopo ogni grande estinzione</li> </ul>
	Descrive l'influenza della civiltà sulle condizioni di vita e sulla comparsa e la diffusione di malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>influenza dell'uomo sull'evoluzione biologica</li> <li>malattie che hanno influito sulla variazione all'interno di una popolazione o di una specie</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.5. COMPARSA E SVILUPPO DELLA VITA SULLA TERRA		
SOTTOAMBITO II – B.5.2. COMPARSA DELLE SPECIE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.5.2.1. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli al corso della vita dell'organismo. (BIO SŠ B.3.3.)	Spiega l'importanza della meiosi e della riproduzione di tipo sessuale per l'evoluzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>collegamento dello scambio cromatidico ("crossing over") e dell'allontanamento indipendente (segregazione) dei cromosomi nella meiosi con l'aumento della biodiversità</li> <li>collegamento della riproduzione sessuale con le mutazioni e l'evoluzione</li> </ul>
B.5.2.2. Analizza l'aumento della complessità della cellula nell'evoluzione rispetto al loro metodo di funzionamento. (BIO SŠ B.3.4.)	Analizza la complessità di organizzazione e la comparsa di nuove proprietà collegando il principio di struttura con il funzionamento della cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>legame tra le proprietà importanti per il mantenimento della vita in vari organismi durante lo sviluppo evolutivo</li> </ul>
B.5.2.3. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Spiega l'influenza dell'uomo sulla propria evoluzione e sull'evoluzione del mondo vivente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>comportamento e azioni durante il passato umano che influiscono sull'evoluzione</li> </ul>
B.5.2.4. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	Analizza i cambiamenti a livello di geni (mutazioni), di struttura e numero di cromosomi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>mutazioni e altri cambiamenti nel genoma</li> <li>significato della poliploidia nella formazione di nuove specie</li> </ul>
	Spiega il significato di mutazione e delle variazioni nella struttura e nel numero di cromosomi per l'evoluzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>meccanismi di speciazione</li> <li>forme di speciazione e le loro conseguenze</li> <li>variazioni a livello di popolazione, di specie e delle categorie sistematiche superiori</li> </ul>
B.5.2.5. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Spiega i principi fondamentali e le tappe dell'evoluzione chimica e di quella biologica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>influenza degli autotrofi sulla variazione di composizione dell'atmosfera (primordiale) e sulla comparsa della vita sulla terraferma</li> <li>prove fisiologiche, genetiche ed embrionali</li> </ul>
	Spiega la teoria dell'evoluzione in base alle prove esistenti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>significato della paleontologia per la biologia evolutiva</li> <li>modalità di formazione dei fossili</li> <li>specie importanti per seguire il corso dell'evoluzione</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.5. COMPARSA E SVILUPPO DELLA VITA SULLA TERRA		
SOTTOAMBITO II – B.5.2. COMPARSA DELLE SPECIE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.5.2.5. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili, sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Descrive l'evoluzione dell'uomo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ l'Africa come patria ancestrale dell'uomo</li> <li>♦ caratteristiche fondamentali, che iniziando con l'Australopithecus sp. e all'interno del genere Homo, con l'aumento della complessità hanno portato all'origine della nostra specie biologica</li> <li>♦ grotta Vindija e il sito dell'uomo primitivo di Krapina, D. G. Kramberger</li> <li>♦ collegamento delle tappe dell'evoluzione degli ominidi con il posto dove hanno avuto luogo</li> <li>♦ origine del genere Homo e l'origine dell'uomo moderno</li> <li>♦ posizione della specie umana nell'albero filogenetico</li> <li>♦ collegamento delle caratteristiche dell'uomo con le caratteristiche degli altri esseri viventi nel contesto dell'evoluzione</li> <li>♦ teorie sull'evoluzione multiregionale e su quella unica dell'uomo moderno</li> <li>♦ somiglianze tra gli uomini e gli altri organismi</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – B.6. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO IN NATURA		
SOTTOAMBITO II – B.6.1. CONDIZIONI DI VITA		
B.6.1.1. Confronta l'adattamento degli organismi rispetto alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente attraverso esempi dell'ecosistema del territorio. (BIO SŠ B.1.1.)	Confronta l'azione dei fattori abiotici e biotici sullo sviluppo e la sopravvivenza degli organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ fattori abiotici e biotici importanti per la vita dell'organismo</li> <li>♦ influenza della variazione dei fattori abiotici dell'ambiente, sulla vita degli organismi</li> <li>♦ rapporti all'interno della specie e rapporti tra le specie</li> <li>♦ andamento della successione naturale e della successione dopo l'azione dell'uomo sull'ecosistema</li> </ul>
	Spiega la valenza ecologica con esempi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza della valenza ecologica sulla diffusione degli organismi</li> <li>♦ fattori abiotici e biotici importanti per la vita degli organismi</li> </ul>



AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.6. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO IN NATURA		
SOTTOAMBITO II – B.6.1. CONDIZIONI DI VITA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.6.1.2. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	Collega i fattori abiotici e biotici con il mantenimento dell'omeostasi e la reazione dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ conseguenze e riequilibrio dell'ecosistema dopo la variazione delle condizioni di vita</li> <li>◆ significato dell'azoto per l'organismo e l'ecosistema</li> <li>◆ significato del carbonio per l'organismo e l'ecosistema</li> <li>◆ significato del fosforo per l'organismo e l'ecosistema</li> <li>◆ spiegazione del significato del ciclo dell'acqua per l'organismo e l'ecosistema</li> </ul>
B.6.1.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega all'evoluzione dei viventi sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Confronta gli adattamenti degli organismi unicellulari in condizioni di vita diverse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ confronto comparativo degli adattamenti degli organismi unicellulari alle condizioni di vita in rapporto allo svolgersi dei processi vitali</li> </ul>
	Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi riflettendo sul principio di economia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ economicità e collegamento tra la struttura e le funzioni degli organismi come reazione alle condizioni di vita</li> </ul>
	Mette in riferimento la capacità di reagire agli stimoli e la sopravvivenza di vari organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ effetto dell'ambiente sull'azione degli enzimi, sul metabolismo e sulla secrezione degli ormoni</li> </ul>
B.6.1.4. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo. (BIO SŠ B.3.1.)	Spiega l'effetto dei fattori abiotici e biotici sull'omeostasi cellulare e dell'organismo descrivendo la loro risposta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ variazione delle condizioni abiotiche dell'ambiente come fattori limitanti per la vita dell'organismo</li> <li>◆ principio dell'orologio biologico e la sua influenza sulla vita dell'organismo</li> </ul>
B.6.1.5. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Determina la responsabilità dell'uomo nel mantenere lo stato di equilibrio in natura e nella protezione della biodiversità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ capacità dell'ambiente</li> <li>◆ scompensi della nicchia ecologica per azione dell'uomo</li> </ul>
B.6.1.6. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Discute a riguardo dei fattori dell'evoluzione e delle loro conseguenze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ dinamica di popolazione</li> <li>◆ rapporto predatore – preda</li> <li>◆ rapporti nella simbiosi</li> <li>◆ competizione</li> </ul>
	Descrive l'influenza della civiltà sulle condizioni di vita e sulla comparsa e la diffusione di malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ riscaldamento globale</li> <li>◆ buchi nell'ozono</li> <li>◆ biohazard come organismo o prodotto di un organismo e il suo influsso sugli altri organismi</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.6. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO IN NATURA		
SOTTOAMBITO II – B.6.2. ALTERAZIONI DELLO STATO DI EQUILIBRIO IN NATURA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.6.2.1. Confronta l'adattamento degli organismi rispetto alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente attraverso esempi dell'ecosistema del territorio. (BIO SŠ B.1.1.)	Confronta il successo degli adattamenti utilizzando esempi di specie autoctone, alloctone e invasive aliene	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ diffusione di specie alloctone e invasive e l'influenza sulle piante autoctone</li> </ul>
B.6.2.2. Analizza il mantenimento dello stato di equilibrio in natura collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.1.2.)	Analizza l'impatto antropogenico sull'equilibrio dinamico in natura discutendo su come prevenire e/o ridurre l'inquinamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ minaccia e perdita dell'habitat</li> </ul>
	Spiega la necessità di proteggere alcune specie e determinati habitat e aree naturali della Croazia, attraverso esempi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ composizione delle popolazioni</li> <li>♦ esempi di inquinamento dell'acqua, del suolo e dell'aria</li> <li>♦ distruzione dei boschi</li> </ul>
B.6.2.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi riflettendo sul principio di economia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza delle monocolture e degli OGM sulla natura e sull'ambiente</li> <li>♦ pericoli per l'influenza dell'uomo sugli habitat</li> <li>♦ esempi dell'operato dell'uomo che alterano lo stato di equilibrio in natura</li> </ul>
B.6.2.4. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità, collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Discute sui vantaggi e sugli svantaggi degli organismi geneticamente modificati e della loro influenza in natura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza dell'agricoltura contemporanea sull'organismo e sull'ecosistema</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – B.6.3. SOSTENIBILITÀ E SVILUPPO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.6.3.1. Analizza il mantenimento dello stato di equilibrio in natura collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.1.2.)	Spiega i meccanismi per il mantenimento dello stato di equilibrio in natura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ salvaguardia della biodiversità per la stabilità dell'ecosistema e per la sopravvivenze dell'uomo</li> </ul>

AMBITO B. PROCESSI E INTERDIPENDENZE NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – B.6. MANTENIMENTO DELL'EQUILIBRIO IN NATURA		
SOTTOAMBITO II – B.6.3. SOSTENIBILITÀ E SVILUPPO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
B.6.3.1. Analizza il mantenimento dello stato di equilibrio in natura collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.1.2.)	Spiega, su degli esempi, la necessità di proteggere determinate specie e determinati habitat e aree della Croazia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ i motivi della necessità di proteggere determinate specie e determinati habitat</li> <li>♦ stabilità di diversi ecosistemi in riferimento alla loro biodiversità</li> </ul>
	Collega l'aumento della popolazione umana con lo sviluppo sostenibile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sostenibilità della crescita della popolazione umana in varie regioni della Terra</li> </ul>
	Analizza la responsabilità personale nel mantenimento dello stato di equilibrio in natura, consigliando cambiamenti a livello locale, orientati verso lo sviluppo sostenibile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ significato dello sviluppo sostenibile per la vita sulla Terra</li> <li>♦ possibilità di diminuire l'impronta ecologica</li> </ul>
B.6.3.2. Confronta l'adattamento degli organismi a condizioni di vita specifiche. (BIO SŠ B.1.3.)	Discute sull'influenza delle catastrofi naturali sull'ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ conseguenze delle catastrofi naturali sugli organismi e l'ecosistema</li> </ul>
B.6.3.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega all'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)	Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi, riflettendo sul principio di economicità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ necessità di proteggere le risorse naturali</li> <li>♦ applicazioni di metodi ecologicamente sostenibili in agricoltura</li> </ul>
B.6.3.4. Analizza le conseguenze dovute alla compromissione dell'omeostasi (BIO SŠ B.3.2.)	Analizza l'influenza dei fattori ambientali e degli agenti patogeni sullo sviluppo di malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ raccolta di materie prime secondarie e il loro riciclaggio</li> <li>♦ significato della depurazione e del bisogno di risparmiare acqua</li> </ul>
B.6.3.5. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità, con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	Argomenta l'importanza di conservare la biodiversità per la stabilità dell'ecosistema e per la sopravvivenza dell'uomo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ i motivi della protezione di aree naturali, habitat e ecosistemi e le loro specificità</li> <li>♦ specificità e motivi della protezione dei parchi nazionali in Croazia e la loro influenza sugli habitat circostanti e sugli organismi</li> <li>♦ il significato di riserve rigorose</li> <li>♦ significato dei archi naturali</li> </ul>
	Determina la responsabilità dell'uomo nel mantenimento dello stato di equilibrio in natura e della salvaguardia della biodiversità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ contributo personale alla conservazione della biodiversità e alla protezione della natura</li> </ul>
B.6.3.6. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	Descrive l'influenza della civiltà sulle condizioni di vita e la comparsa e la diffusione delle malattie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ importanza della prevenzione della diffusione delle malattie, attenendosi ai consigli igienici ed epidemiologici</li> </ul>

### 2.1.3 Elaborazione dell'esito dell'ambito C. Energia nel mondo vivente

I processi nei quali avviene uno scambio di sostanze e la trasformazione dell'energia (tabella 3), si svolgono nel mondo vivente a livello di cellula, organismo e biosfera e sono la struttura portante del mantenimento della vita. L'economicità dello svolgimento di questi processi si riflette anche nelle strutture che sono le unità organizzative degli esseri viventi, ed è condizionata dallo svolgimento di altri processi e dal concedere delle interdipendenze tra gli esseri viventi e per questo è importante il meccanismo regolatore della vita sulla Terra.

I processi di scambio delle sostanze e della trasformazione dell'energia a livello cellulare includono le vie metaboliche della fotosintesi, la fermentazione e la respirazione cellulare, e il trasporto delle sostanze attraverso la membrana e gli organelli o altre strutture cellulari nelle quali avvengono i processi di liberazione o di immagazzinamento dell'energia. I processi di scambio delle sostanze e della trasformazione dell'energia a livello di ecosistema comprendono il ciclo delle sostanze in natura e le fonti di energia per gli esseri viventi. È molto importante osservare le variazioni energetiche, anche dall'aspetto di economicità dell'utilizzo dell'energia, come principio fondamentale per lo sfruttamento dell'energia a diversi livelli organizzativi del mondo vivente.

**Tabella 3.** Indicazione degli esiti dell'ambito C. L'energia nel mondo vivente

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.1. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA A LIVELLO DI CELLULA		
SOTTOAMBITO II – C.1.1. PROCESSI METABOLICI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.1.1.1. Spiega l'assorbimento e la trasformazione di energia nei cicli delle sostanze nella biosfera collegandoli al mantenimento e alle condizioni di vita. (BIO SŠ C.1.1.)	Spiega il flusso di energia attraverso l'ecosistema e la circolazione delle sostanze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ significato dei processi metabolici fondamentali a livello di cellule per l'organismo che li svolge e per il mondo vivente nella biosfera</li> <li>♦ trasformazioni di energia in condizioni ambientali diverse</li> </ul>
C.1.1.2. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SŠ C.2.2.)	Collega lo sfruttamento di energia e il mantenimento dell'omeostasi nell'organismo alle/con le condizioni fisiologiche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ trasformazioni di energia nei processi nell'organismo a seconda dell'età</li> <li>♦ trasformazioni di energia nei processi nell'organismo durante l'attività fisica</li> <li>♦ trasformazioni di energia nei processi nell'organismo durante la malattia</li> <li>♦ trasformazioni di energia nei processi nell'organismo rispetto alle condizioni nell'ambiente</li> </ul>
C.1.1.3. Analizza i processi di circolazione delle sostanze, di legame e di conversione dell'energia a livello cellulare e li collega al funzionamento degli organismi. (BIO SŠ C.3.1.)	Analizza i processi metabolici fondamentali a livello cellulare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ collegamento della reazione di fotosintesi con le reazioni della respirazione cellulare</li> <li>♦ fattori che stimolano e diminuiscono i processi metabolici</li> <li>♦ trasformazioni di energia nei processi legati all'ATP</li> </ul>

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.1. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONI DI ENERGIA A LIVELLO CELLULARE		
SOTTOAMBITO II – C.1.1. I PROCESSI METABOLICI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.1.1.4. Analizza i principi di utilizzo di energia a livello di cellula. (BIO SŠ C.3.2.)	Analizza lo scambio di sostanze attraverso la membrana secondo l'utilizzo di energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>processi energetici passivi di passaggio delle sostanze attraverso la membrana, come base per lo svolgimento delle reazioni metaboliche</li> <li>processi di trasporto delle sostanze attraverso la membrana, con consumo di energia</li> <li>effetto energetico con il passaggio delle sostanze attraverso la membrana, riferito al processo di trasporto</li> <li>effetto energetico con il passaggio attraverso la membrana a seconda del tipo di sostanza che viene trasportata</li> <li>effetto energetico con il passaggio attraverso la membrana a seconda delle cellule che svolgono il processo di trasporto</li> <li>processi energetici pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup></li> </ul>
C.1.1.5. Discute sullo sfruttamento dell'energia a diversi livelli organizzativi del mondo vivente. (BIO SŠ C.4.2.)	Collega le attività dei geni e l'economicità dello sfruttamento dell'energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ruolo del DNA nel controllo dei processi energetici nell'organismo</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – C.1.2. PROCESSI DI LEGAME DELL'ENERGIA E DI SINTESI DELLE BIOMOLECOLE		
C.1.2.1. Spiega il legame e la trasformazione di energia nei cicli di sostanze nella biosfera collegandoli alle condizioni di vita e al mantenimento della vita. (BIO SŠ C.1.1.)	Spiega la produzione primaria in vari ecosistemi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>fabbisogno energetico degli organismi autotrofi</li> <li>cause della differenza nella produzione primaria in ecosistemi diversi e in biomi</li> </ul>
C.1.2.2. Spiega il flusso e la conversione di energia a livello di sistemi di organi e organismi. (BIO SŠ C.2.1.)	Spiega la funzione dei cianobatteri nella creazione di condizioni aerobiche sulla Terra come prerequisito per la conquista della terraferma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>condizioni per lo svolgimento della fotosintesi nei cianobatteri negli oceani primordiali e oggi</li> <li>ruolo dei cianobatteri nella creazione di metaboliti di diversi ecosistemi</li> </ul>
	Collega l'aumento della complessità della struttura dell'organismo con le condizioni di vita aerobie	<ul style="list-style-type: none"> <li>condizioni per lo svolgimento del processo di sintesi delle biomolecole in condizioni aerobie e anaerobie</li> <li>organismi che svolgono i processi di legame dell'energia</li> <li>collegamento della struttura degli organelli con lo svolgimento del processo di fotosintesi</li> </ul>

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.1. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO CELLULARE		
SOTTOAMBITO II – C.1.2. PROCESSI DI LEGAME DELL'ENERGIA E SINTESI DELLE BIOMOLECOLE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.1.2.3. Analizza i processi di circolazione delle sostanze, di legame e di conversione dell'energia a livello cellulare e li collega al funzionamento degli organismi. (BIO SŠ C.3.1.)	Analizza i processi metabolici fondamentali a livello cellulare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>processi di legame dell'energia rispetto ai reagenti e ai prodotti</li> <li>reazioni della fotosintesi</li> <li>confronto della fotosintesi e della chemiosintesi</li> <li>forme in cui sono disponibili, nelle piante, le sostanze minerali principali necessarie per lo sviluppo della pianta e le loro funzioni nello sviluppo della pianta</li> <li>forme in cui sono disponibili, nella pianta, idrogeno, ossigeno, azoto, carbonio, fosforo, zolfo e magnesio</li> <li>ruolo dell'acqua, dell'ossido di carbonio (IV) e delle sostanze minerali per la pianta</li> <li>reazioni primarie e secondarie della fotosintesi</li> <li>influenza dei fattori esterni sull'intensità della fotosintesi</li> <li>produzione primaria in rapporto all'intensità della fotosintesi</li> </ul>
C.1.2.4. Analizza i processi di legame e di trasformazione dell'energia durante la comparsa della vita sulla Terra. (BIO SŠ C.4.1.)	Mette in rapporto le condizioni aerobie con la biodiversità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>confronto dei fabbisogni energetici e della diffusione degli organismi aerobi e anaerobi</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – C.1.3. PROCESSI DI LIBERAZIONE DELL'ENERGIA DALLE BIOMOLECOLE E SINTESI DELL'ATP		
C.1.3.1. Spiega lo scambio e la trasformazione di energia nei cicli di materia nella biosfera, collegandoli al mantenimento e alle condizioni di vita. (BIO SŠ C.1.1.)	Spiega le trasformazioni dell'energia utilizzata, nei consumatori.	<ul style="list-style-type: none"> <li>fabbisogno energetico e fonti di energia per gli organismi eterotrofi</li> </ul>
C.1.3.2. Spiega il flusso e la conversione di energia a livello di sistemi di organi e organismi. (BIO SŠ C.2.1.)	Collega l'aumento di complessità della struttura dell'organismo con le condizioni di vita aerobie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>parti di microorganismi anaerobi legati alla funzione di trasformazione dell'energia e i processi che si svolgono in essi</li> <li>somiglianze e differenze dello svolgimento dei processi con l'aiuto dei quali, alcuni organismi aerobici, arrivano all'energia e in parti del loro corpo nei quali questi processi avvengono</li> </ul>
	Collega la temperatura corporea con l'intensità del metabolismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>intensità del metabolismo in rapporto alla temperatura corporea dell'organismo</li> <li>intensità del metabolismo in rapporto all'attività fisica dell'organismo</li> </ul>

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.1. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO CELLULARE		
SOTTOAMBITO II – C.1.3. PROCESSI DI LIBERAZIONE DELL'ENERGIA DALLE BIOMOLECOLE E SINTESI DELL'ATP		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.1.3.3. Analizza i processi di circolazione delle sostanze, di legame e di conversione dell'energia a livello cellulare e li collega al funzionamento degli organismi. (BIO SŠ C.3.1.)	Confronta lo sfruttamento delle sostanze nutritive nei processi anaerobici e aerobici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• differenze nell'energia liberata dalle sostanze nutritive nei processi anaerobici e aerobici</li> </ul>
	Analizza i principali processi metabolici a livello di cellula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• processi di fermentazione e le condizioni in cui hanno luogo</li> <li>• respirazione cellulare: anaerobia, aerobia</li> <li>• collegamento tra fermentazione e glicolisi e tra fermentazione e respirazione cellulare</li> <li>• liberazione di energia chimica dall'ATP e il suo utilizzo per i processi vitali</li> <li>• utilizzabilità dell'ATP</li> </ul>
	Descrive la funzione dei carboidrati, dei grassi e delle proteine nell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funzione dei carboidrati, dei grassi e delle proteine nell'organismo</li> </ul>
	Spiega la funzione degli ormoni per mantenere un corretto dispendio energetico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funzione degli ormoni nello sfruttamento dell'energia</li> </ul>
C.1.3.4. Analizza i principi di utilizzo di energia a livello di cellula. (BIO SŠ C.3.2.)	Collega l'utilizzo di energia alle condizioni ambientali e al numero di processi cellulari nelle varie cellule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• collegamento dello sfruttamento dell'energia con la fase di sviluppo, il tipo di vita e le condizioni ambientali di un organismo</li> <li>• sfruttamento dell'energia in rapporto alle condizioni ambientali</li> </ul>
C.1.3.5. Discute sullo sfruttamento dell'energia a diversi livelli organizzativi del mondo vivente. (BIO SŠ C.4.2.)	Analizza il processo biotecnologico prendendo in considerazione l'effetto per intero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fermentazione nella produzione di alimenti</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – C.2. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO DI ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – C.2.1. INTRODUZIONE DELLE SOSTANZE NELL'ORGANISMO		
C.2.1.1. Spiega lo scambio e la trasformazione di energia nei cicli di sostanze nella biosfera collegandoli al mantenimento e alle condizioni di vita. (BIO SŠ C.1.1.)	Spiega la trasformazione del consumo di energia nel consumatore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• accessibilità al cibo degli organismi eterotrofi in condizioni variate</li> </ul>
C.2.1.2. Spiega il flusso e la conversione di energia a livello di sistemi organici e organismi. (BIO SŠ C.2.1.)	Confronta diversi tipi di nutrimento dell'organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bisogni energetici dell'organismo a seconda del modo di vivere e delle condizioni di vita</li> <li>• differenze nel tipo di alimentazione dei batteri</li> </ul>

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.2. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO DI ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – C.2.1. INTRODUZIONE DELLE SOSTANZE NELL'ORGANISMO		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.2.1.3. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SŠ C.2.2.)	Collega i modelli di gestione di energia con il comportamento, lo stile di vita e la sopravvivenza di vari organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ bisogno di sostanze minerali delle piante</li> <li>♦ accessibilità delle sostanze minerali negli organismi autotrofi in condizioni variate</li> <li>♦ forme specifiche e efficienza energetica dell'alimentazione delle piante in riferimento all'habitat e al tipo di vita</li> </ul>
C.2.1.4. Analizza i processi di circolazione delle sostanze, di legame e di conversione dell'energia a livello cellulare e li collega al funzionamento degli organismi. (BIO SŠ C.3.1.)	Analizza i processi metabolici fondamentali a livello cellulare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ principio di scambio di gas nei polmoni e a livello cellulare</li> <li>♦ trasporto di gas dagli alveoli nel sangue e dal sangue nelle cellule e viceversa</li> <li>♦ frequenza di respirazione dell'organismo in diverse regioni climatiche e sotto l'influsso della variazione dei fattori abiotici</li> <li>♦ elaborazione e secrezione dei gas nei processi energetici dell'organismo durante la respirazione</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – C.2.2. LA DECOMPOSIZIONE DELLE SOSTANZE NUTRITIVE E LA TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA		
C.2.2.1. Spiega i principi di utilizzo di energia attraverso lo sviluppo sostenibile a livello di ecosistema. (BIO SŠ C.1.2.)	Spiega il comportamento dell'uomo durante l'utilizzo di energia utilizzando degli esempi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili</li> <li>♦ pericoli e protezione durante l'utilizzo degli apparecchi avviati da diverse fonti di energia</li> </ul>
C.2.2.2. Spiega il flusso e la conversione di energia a livello di sistemi organici e organismi. (BIO SŠ C.2.1.)	Confronta tipi di nutrimento di organismi diversi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ componenti del cibo che sono fonti di energia nell'organismo e che formano l'organismo</li> <li>♦ sfruttamento delle sostanze nutritive</li> <li>♦ immagazzinamento delle sostanze nutritive</li> <li>♦ metabolismo basale e di lavoro</li> </ul>
	Collega la temperatura corporea con l'intensità del metabolismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ influenza dell'omeotermia e della pecilotermia sulla frequenza del nutrimento, sulla scelta del cibo e sulla digestione dell'organismo</li> </ul>
C.2.2.3. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SŠ C.2.2.)	Collega lo sfruttamento di energia e il mantenimento dell'omeostasi nell'organismo alle/con le condizioni fisiologiche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ decomposizione chimica del cibo con le ghiandole digestive</li> <li>♦ decomposizione delle sostanze con gli enzimi nelle secrezioni delle ghiandole digestive</li> <li>♦ influenza della funzione irregolare di singole ghiandole sulla digestione e sull'assorbimento delle sostanze nutritive</li> </ul>



AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.2. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO DI ORGANISMO		
SOTTOAMBITO II – C.2.2. DECOMPOSIZIONE DELLE SOSTANZE NUTRITIVE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.2.2.4. Analizza i processi di circolazione delle sostanze, di legame e di conversione dell'energia a livello cellulare e li collega al funzionamento degli organismi. (BIO SŠ C.3.1.)	Confronta lo sfruttamento delle sostanze nutritive nei processi anaerobici e aerobici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ rapporti energetici a livello di cellula e di individuo</li> <li>♦ lavorazione e secrezione di sostanze nei processi energetici dell'organismo durante l'alimentazione</li> <li>♦ ruolo dei prodotti delle ghiandole e delle cellule ghiandolari nella digestione del cibo negli organismi animali</li> <li>♦ meccanismo di funzionamento dei reni e dei nefroni a seconda dell'attività energetica dell'organismo</li> </ul>
C.2.2.5. Analizza i principi di utilizzo di energia a livello di cellula (BIO SŠ C.3.2.)	Collega l'utilizzo di energia alle condizioni ambientali e al numero di processi cellulari nelle varie cellule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ metabolismo dell'organismo in dipendenza dei fattori abiotici del biotopo</li> <li>♦ collegamento del numero di mitocondri con la liberazione di energia nelle cellule muscolari</li> </ul>
SOTTOAMBITO I – C.3. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO DI ECOSISTEMA		
SOTTOAMBITO II – C.3.1. CIRCOLAZIONE DELLE SOSTANZE IN NATURA		
C.3.1.1. Spiega lo scambio e la trasformazione di energia nei cicli di materia nella biosfera, collegandoli al mantenimento e alle condizioni di vita. (BIO SŠ C.1.1.)	Spiega la produzione primaria in ecosistemi diversi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ produzione primaria e secondaria dell'ecosistema</li> <li>♦ ecosistemi più produttivi</li> </ul>
	Spiega il flusso di energia attraverso l'ecosistema e la circolazione delle sostanze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ legame tra sostanze ed energia nei processi di flusso di energia nell'ecosistema</li> </ul>
	Analizza le catene alimentari nei diversi ecosistemi tenendo conto del rapporto numero/biomassa dei membri della catena/rete/piramide alimentare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ legame tra il bisogno di nutrimento e il bisogno energetico dell'organismo</li> <li>♦ influenza energetica del singolo membro della catena alimentare/rete alimentare sugli altri membri</li> <li>♦ consumo dell'energia assorbita a vari livelli della piramide alimentare</li> </ul>
	Spiega la trasformazione del consumo di energia nel consumatore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ruoli dei produttori e dei consumatori nel ciclo del carbonio, dell'acqua e dell'azoto in natura</li> <li>♦ trasformazione dell'energia durante la digestione</li> <li>♦ trasformazione dell'energia sull'esempio del movimento degli esseri viventi</li> </ul>
	Descrive i cicli biogeochimici di carbonio, azoto, fosforo e acqua, spiegandone l'importanza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ importanza dei cicli biogeochimici dell'acqua, del carbonio, dell'azoto e del fosforo, nei diversi ecosistemi</li> </ul>

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.3. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO DI ECOSISTEMA		
POTPODRUČJE II – C.3.1. CIRCOLAZIONE DELLE SOSTANZE IN NATURA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.3.1.2. Spiega i principi di utilizzo di energia attraverso lo sviluppo sostenibile a livello di ecosistema. (BIO SŠ C.1.2.)	Spiega l'utilizzo di energia nell'ecosistema e nella biosfera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ utilizzo dell'energia in diversi ecosistemi</li> <li>♦ ruolo dei batteri nel ciclo dell'azoto in natura</li> <li>♦ ruolo dei decompositori sull'esempio del ciclo del carbonio e dell'acqua</li> </ul>
	Collega il comportamento dell'uomo al concetto di sviluppo sostenibile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ riciclo dei rifiuti</li> <li>♦ risparmio di energia e delle fonti energetiche</li> <li>♦ utilizzo razionale delle fonti d'acqua e la loro protezione</li> </ul>
C.3.1.3. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SŠ C.2.2.)	Collega lo sfruttamento di energia e il mantenimento dell'omeostasi nell'organismo alle/con le condizioni fisiologiche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ meccanismi e adattamenti con i quali gli organismi sfruttano maggiormente le energie accessibili in vari ecosistemi</li> </ul>
SOTTOAMBITO II – C.3.2. FONTI DI ENERGIA PER GLI ESSERI VIVENTI		
C.3.2.1. Spiega il legame e la trasformazione di energia nei cicli delle sostanze nella biosfera collegandoli con le condizioni di vita e al mantenimento della vita. (BIO SŠ C.1.1.)	Spiega la produzione primaria in ecosistemi diversi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ produzione primaria in diversi ecosistemi</li> </ul>
	Analizza i rapporti alimentari nei diversi ecosistemi tenendo conto del rapporto numero/biomassa dei membri della catena/rete/piramide alimentare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ fonti energetiche e prodotti lungo la catena alimentare/rete/piramide in diversi ecosistemi</li> <li>♦ bisogni energetici degli organismi in rapporto all'energia a disposizione nell'ambiente</li> </ul>
C.3.2.2. Spiega i principi di utilizzo di energia attraverso lo sviluppo sostenibile a livello di ecosistema. (BIO SŠ C.1.2.)	Spiega l'utilizzo di energia nell'ecosistema e nella biosfera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ legame del regime energetico dell'organismo con il contributo energetico di questo organismo nell'ecosistema</li> </ul>
C.3.2.3. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SŠ C.2.2.)	Collega i modelli di gestione di energia con il comportamento, lo stile di vita e la sopravvivenza di vari organismi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ alimentazione corretta e produzione di cibo</li> <li>♦ immagazzinamento e utilizzo dell'energia in diversi organismi in rapporto ai cambiamenti delle stagioni</li> <li>♦ immagazzinamento e utilizzo dell'energia in diversi organismi che vivono in biomi diversi</li> <li>♦ capacità dell'organismo di adattare l'utilizzo di energia in dipendenza delle fonti disponibili</li> </ul>
C.3.2.4. Analizza i principi di utilizzo di energia a livello di cellula. (BIO SŠ C.3.2.)	Collega la collaborazione e/o l'organizzazione pluricellulare secondo un consumo economico di energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ vantaggi nell'utilizzo dell'energia nella vita di società</li> <li>♦ benessere energetico dell'organismo con organizzazione pluricellulare</li> </ul>

AMBITO C. L'ENERGIA NEL MONDO VIVENTE		
SOTTOAMBITO I – C.3. SCAMBIO DI SOSTANZE E TRASFORMAZIONE DI ENERGIA A LIVELLO DI ECOSISTEMA		
SOTTOAMBITO II – C.3.2. FONTI DI ENERGIA PER GLI ESSERI VIVENTI		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
C.3.2.4. Analizza i principi di utilizzo di energia a livello di cellula (BIO SŠ C.3.2.)	Collega la compromissione dell'omeostasi con il dispendio energetico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>compromissione dell'omeostasi correlata all'eccessivo consumo di energia in condizione di salute e durante una malattia</li> </ul>
C.3.2.5. Analizza i processi di legame e di trasformazione dell'energia durante la comparsa della vita sulla Terra. (BIO SŠ C.4.1.)	Collega l'evoluzione chimica con l'energia accessibile nell'atmosfera primordiale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>condizioni di inizio e svolgimento dell'evoluzione chimica</li> </ul>
	Collega la comparsa dei primi organismi con l'energia disponibile negli oceani primordiali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>fonti di energia per la comparsa della vita</li> </ul>
	Collega l'attività dei geni e l'economicità dello sfruttamento dell'energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>attività dei geni nel controllo dello svolgimento dei processi nell'organismo</li> </ul>
C.3.2.6. Discute sullo sfruttamento dell'energia a diversi livelli organizzativi del mondo vivente. (BIO SŠ C.4.2.)	Spiega l'influenza della biotecnologia sul rendimento e sull'economia della produzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>miglioramento della produzione utilizzando organismi, cellule o loro parti</li> <li>analisi del miglioramento del rapporto del consumo di energia e dei reagenti nella tradizione della preparazione della birra, del vino e di cibo fermentato</li> </ul>
	Analizza il processo biotecnologico, prendendo in considerazione l'effetto complessivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>efficienza della tecnologia che si basa sulle fondamenta del DNA ricombinante</li> <li>principi nella biotecnologia della produzione e del consumo sostenibili</li> </ul>

#### 2.1.4 Elaborazione degli esiti nell'ambito D. *Approccio scientifico*

L'approccio scientifico comprende elementi di alfabetizzazione scientifica e comprensione della biologia come disciplina scientifica che si basa sulla descrizione e sull'interpretazione dei fenomeni e dei processi nel mondo vivente e sulla sperimentazione (tabella 4). Queste competenze sono indispensabili per il cittadino odierno, che nella situazione di esposizione a numerose informazioni a volte contraddittorie o anche sbagliate, deve decidere delle proprie azioni, oppure giudicare la veridicità dei dati a sua disposizione. Perciò in questo ambito si prevede la verifica della capacità di applicazione dei principi e della metodologia della ricerca scientifica, la comprensione dell'applicazione delle scoperte scientifiche in biologia e la comprensione dell'etica nelle ricerche biologiche. Le competenze nominate si sviluppano durante tutti e quattro gli anni di istruzione liceale. La maggior parte degli esercizi si baserà sull'analisi di esempi, mentre una parte degli esiti sono adattati agli esami della maturità di stato, perciò gli esiti del curriculum di biologia sono indicati tra parentesi, di lato agli esiti adattati.

L'odierno vasto fondo di conoscenze scientifiche in biologia e di interpretazioni del mondo vivente, presentato come pensiero scientifico in biologia, è il risultato dello studio di numerosi scienziati, e le loro scoperte e teorie sono il punto di partenza per ulteriori ricerche oppure sono già in applicazione diretta per il vantaggio e il benessere delle persone. Dagli allievi ci si aspetta anche la conoscenza delle scoperte biologiche più importanti e degli scienziati che hanno contribuito notevolmente allo sviluppo delle scienze biologiche (allegato 9). Il sapere biologico del cittadino odierno non comprende solamente la conoscenza di teorie e risultati della ricerca, ma anche la comprensione dei principi fondamentali e delle regole della ricerca scientifica, nonché la comprensione della metodologia scientifica e la conclusione su basi scientifiche. Una parte indispensabile della ricerca biologica è anche la comprensione dell'etica nella ricerca, dove è necessario esaminare la giusta causa per svolgere ricerche su organismi viventi, ma serve anche analizzare le possibili conseguenze dell'azione umana sui processi naturali, come anche l'influenza delle attività umane sui processi naturali, indicando la possibilità di diminuire l'inquinamento.

L'ambito D. *Approccio scientifico*, come base per capire le idee e le leggi sulla vita, deve necessariamente essere integrato con almeno un ambito oppure con più altri ambiti di biologia.

**Tabella 4.** Indicazione degli esiti dell'ambito D. Approccio scientifico

AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.1. IL PENSIERO SCIENTIFICO IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.1.1. SVILUPPO DEL PENSIERO SCIENTIFICO NELLA STORIA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
D.1.1.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e descrive lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.1.1.)	Descrive scoperte scientifiche del passato, rilevanti per i temi elaborati, inserendole in un contesto storico	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ le scoperte biologiche più importanti e gli scienziati che hanno contribuito notevolmente allo sviluppo delle scienze biologiche</li><li>◆ l'importanza storica di un esempio di una scoperta in biologia, collegando con le condizioni di ricerca e le conoscenze esistenti di allora</li><li>◆ ruolo della scienza e degli scienziati nella formazione dell'opinione pubblica</li></ul>
D.1.1.2. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e colloca lo sviluppo del pensiero scientifico in un contesto storico. (BIO SŠ D.2.1)		
D.1.1.3. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica valutando criticamente i risultati e descrive le conseguenze dello sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.3.1.)	Descrive scoperte significative nella storia della biologia e le colloca in un contesto storico-socio-economico evidenziando le conseguenze delle scoperte che hanno cambiato il paradigma della scienza.	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ collegamento delle scoperte importanti nella storia della biologia con il contesto storico-socio-economico di allora</li><li>◆ conseguenze delle scoperte che hanno cambiato il paradigma della scienza</li><li>◆ relazioni causa-effetto della visione scientifica</li><li>◆ i fenomeni naturali sono spiegabili e prevedibili, però le spiegazioni scientifiche sono soggette a cambiamenti e integrazioni</li><li>◆ il processo di ricerca scientifica</li><li>◆ cambiamenti nella spiegazione dei fenomeni naturali</li><li>◆ verificabilità e rivalutazione come fondamento della scienza e dell'approccio scientifico</li></ul>
D.1.1.4. Applica i principi fondamentali e la metodologia della ricerca scientifica valutando criticamente i risultati e analizza le conseguenze dello sviluppo del pensiero scientifico nella storia. (BIO SŠ D.4.1.)	Discute la visione scientifica che implica la presenza di relazioni di causa-effetto in natura e del fatto che i fenomeni naturali sono spiegabili e prevedibili, che le spiegazioni scientifiche, le teorie e i modelli sono soggetti a modifiche e aggiunte.	
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.1. LA METODOLOGIA DELLE RICERCHE IN BIOLOGIA		
D.2.1.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e descrive lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.1.1.)	Dimostra l'osservazione e la raccolta di dati in base ai quali arriva a delle conclusioni. (Raccoglie dati e arriva a delle conclusioni durante lo studio e l'insegnamento).	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ descrizione delle osservazioni eseguite su un esempio di foto o successione fotografica</li><li>◆ distinguere i dati significativi dal testo, foto/successione fotografica o dalla descrizione dell'osservazione arrivando a una conclusione</li><li>◆ preparazione di una rappresentazione tabellare o grafica dei dati come base per arrivare a delle conclusioni</li></ul>
D.2.1.2. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e colloca lo sviluppo del pensiero scientifico in un contesto storico (BIO SŠ D.2.1.)		

AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.1. LA METODOLOGIA DELLE RICERCHE IN BIOLOGIA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
<p>D.2.1.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e descrive lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.1.1.)</p> <p>D.2.1.2. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e colloca lo sviluppo del pensiero scientifico in un contesto storico (BIO SŠ D.2.1.)</p>	Formula ipotesi attraverso un modello e ne distingue le variabili dipendenti e indipendenti mentre definisce gli obiettivi della ricerca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>determinare il traguardo della ricerca in base alla descrizione di un esempio</li> <li>impostazione dell'ipotesi per la ricerca in base all'esempio descritto</li> <li>determinazione delle variabili per lo svolgimento della ricerca in base all'ipotesi impostata, al traguardo della ricerca oppure alla descrizione o osservazione</li> </ul>
	Sceglie la metodologia adeguata e i tipi di campioni in base agli obiettivi posti, scegliendo correttamente i gruppi di controllo e/o i campioni ripetuti per la ricerca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>idoneità e correttezza scientifica, metodologie suggerite in base all'obiettivo prefissato, scelta</li> <li>corretta del gruppo di controllo oppure del gruppo di campioni ripetuti con l'esempio di ricerca</li> <li>corretta selezione del gruppo di controllo e/o replicare (ripetuti) campioni con l'esempio della ricerca</li> <li>scopo e importanza dell'applicazione dei campioni ripetuti e del gruppo di controllo</li> </ul>
	Sceglie i metodi adeguati per raccogliere e illustrare i dati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>argomentazione della motivazione della metodologia scientifica applicata su un semplice esempio della ricerca</li> <li>stima della correttezza della scelta e dell'utilizzo dell'attrezzatura su un semplice esempio della ricerca</li> <li>motivo dell'applicazione di misure di sicurezza nella misurazione e nella ricerca</li> </ul>
	Spiega la corretta applicazione del protocollo e l'utilizzo dell'attrezzatura necessaria per lo svolgimento della ricerca. (Raccoglie dati seguendo i passi nel protocollo con il corretto utilizzo dell'attrezzatura per i bisogni della ricerca.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>riconoscimento degli errori nell'applicazione del protocollo per lo svolgimento della ricerca rispetto all'obiettivo della ricerca che è stato posto</li> <li>l'attrezzatura necessaria per lo svolgimento della ricerca in base all'obiettivo della ricerca deciso</li> <li>utilizzo corretto e scorretto dell'attrezzatura di ricerca</li> </ul>

AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.1. METODOLOGIA DELLA RICERCA BIOLOGICA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
<p>D.2.1.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e descrive lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.1.1.)</p> <p>D.2.1.2. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e colloca lo sviluppo del pensiero scientifico in un contesto storico (BIO SŠ D.2.1.)</p>	Elabora i risultati della ricerca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>elaborazione e rappresentazione dei dati e dei risultati della ricerca su un esempio semplice</li> <li>la rappresentazione grafica e l'interpretazione dei dati tabellari della ricerca per la necessità di avere una conclusione</li> </ul>
	Presenta i risultati ottenuti in base ai quali arriva a conclusioni adeguate.	<ul style="list-style-type: none"> <li>descrizione dei risultati della ricerca su un semplice esempio</li> <li>confronto dei risultati della ricerca con i risultati di un'altra ricerca su un semplice esempio</li> <li>arrivare a delle conclusioni in base all'interpretazione, alla descrizione e alla rappresentazione tabellare o grafica dei risultati della ricerca, scelta dei dati mostrati che supportano la conclusione</li> <li>selezione dei dati presentati che supportano la conclusione</li> </ul>
	Stima l'affidabilità delle fonti scritte utilizzate. (Utilizza fonti scritte affidabili e le elenca correttamente.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>stima dell'affidabilità delle fonti scritte su un esempio</li> <li>riconoscere il modo corretto e scorretto di citare le fonti</li> <li>suddivisione degli autori e delle citazioni che confermano o smentiscono la conclusione</li> <li>citazione corretta della fonte accanto all'articolo, rispetto all'esempio dei risultati e la sua interpretazione</li> </ul>
<p>D.2.1.3. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica, valutando criticamente i risultati e descrive le conseguenze dello sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.3.1.)</p> <p>D.2.1.4. Applica le regole principali e la metodologia della ricerca scientifica, giudicando in modo critico i risultati e analizza le conseguenze del pensiero scientifico durante la storia. (BIO SŠ D.4.1.)</p>	Crea una bozza di ricerca che valuta l'adeguatezza e la correttezza scientifica della metodologia proposta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>argomentazione dell'importanza della verificabilità e ripetibilità della ricerca utilizzando un esempio</li> <li>elaborazione di una bozza semplice della ricerca in base ad elementi assegnati</li> </ul>

AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.1. METODOLOGIA DELLA RICERCA BIOLOGICA		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
<p>D.2.1.3. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica, valutando criticamente i risultati e descrive le conseguenze dello sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.3.1.)</p> <p>D.2.1.4. Applica le regole principali e la metodologia della ricerca scientifica, giudicando in modo critico i risultati e analizza le conseguenze del pensiero scientifico durante la storia. (BIO SŠ D.4.1.)</p>	Elabora i dati con un'adeguata analisi qualitativa e quantitativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ differenziare le analisi quantitative e qualitative basandosi su un esempio</li> <li>♦ argomentazione del bisogno di svolgere delle analisi qualitative e quantitative per l'insieme di dati presentato</li> <li>♦ analisi qualitativa e quantitativa semplice dei dati presentati</li> </ul>
	Discute sui risultati presentati e descritti e trae conclusioni argomentate.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ dimostrazione di un dibattito basandosi sull'esempio di descrizioni documentate di ricerche precedenti</li> <li>♦ dimostrazione di un dibattito su un esempio di risultati illustrati e descritti traendone delle conclusioni argomentate</li> </ul>
	Valuta diverse fonti di letteratura scientifica, discute i risultati ottenuti in relazione ad esse e le cita correttamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ valutare l'attendibilità delle fonti scritte utilizzando un esempio semplice</li> <li>♦ riconoscimento delle citazioni di fonti corrette e scorrette nella lista delle fonti</li> <li>♦ estrapolazione degli autori e delle citazioni che confermano o rigettano la conclusione</li> <li>♦ citazione corretta della fonte accanto all'articolo in riferimento ad un esempio e alla sua interpretazione</li> </ul>
	Valuta ricerche semplici e la loro presentazione. (Valuta le proprie ricerche e le ricerche degli altri allievi accompagnando la valutazione con presentazioni in forma orale e scritta.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ applicazione dei criteri proposti per la valutazione dell'esecuzione o presentazione di una parte di una ricerca semplice</li> </ul>



AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.2. L'ETICA NELLE RICERCHE BIOLOGICHE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
<p>D.2.2.1. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche, arrivando a delle decisioni sulle proprie azioni. (BIO SŚ D.1.2.)</p> <p>D.2.2.2. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche e prende decisioni in merito alle proprie azioni. (BIO SŚ D.2.2.)</p> <p>D.2.2.3. Argomenta diverse posizioni sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e nell'applicazione dei risultati delle scoperte biologiche nella vita quotidiana dell'uomo moderno e prende decisioni sulle proprie azioni relative alla loro applicazione. (BIO SŚ D.3.2.)</p> <p>D.2.2.4. Argomenta le diverse opinioni sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e applica i risultati delle ricerche biologiche nella vita quotidiana dell'uomo moderno, e prende decisioni riguardo alle proprie azioni legate alla loro applicazione (BIO SŚ D.4.2.)</p>	<p>Discute sull'ammissibilità della ricerca sugli organismi viventi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ rapporto tra ammissibilità della ricerca sugli organismi viventi e il benessere degli organismi in base ai risultati della ricerca nell'esempio mostrato</li> <li>♦ importanza dell'attenersi strettamente all'etica nell'interazione con le specie in pericolo o protette</li> <li>♦ giustificabilità delle ricerche scientifiche argomentazione degli aspetti positivi e negativi dell'intervento dell'uomo in natura</li> <li>♦ interposizione del benessere derivante dagli interventi in natura per l'uomo e per l'ecosistema</li> <li>♦ necessità dell'intervento dell'uomo sullo stato di una biocenosi indicato con un esempio</li> </ul>

AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.2. L'ETICA NELLE RICERCHE BIOLOGICHE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
D.2.2.1. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche, decidendo anche sulla propria posizione in merito. (BIO SŠ D.1.2.)	Interpreta criticamente la divulgazione e l'interpretazione delle informazioni scientifiche nei media.	<ul style="list-style-type: none"> <li>attendibilità di svariate fonti e metodi di rappresentazione delle informazioni</li> <li>confronto dell'attendibilità della divulgazione di informazioni nei media in base alle conclusioni e ai risultati della ricerca</li> <li>separazione delle informazioni tratte dai media in corrette e sbagliate, utilizzando un esempio</li> <li>possibili conseguenze di un'interpretazione errata di un dato scientifico (esempio)</li> </ul>
D.2.2.2. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche e prende decisioni in merito alle proprie azioni. (BIO SŠ D.2.2.)		
D.2.2.3. Argomenta e rivede diverse posizioni sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e nell'applicazione dei risultati delle scoperte biologiche nella vita quotidiana dell'uomo moderno e prende decisioni sulle proprie azioni relative alla loro applicazione. (BIO SŠ D.3.2.)	Discute sul rapporto reciproco tra le comunità naturali e l'umanità e analizza l'importanza di stabilire un equilibrio per il benessere personale e collettivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>legame reciproco tra le comunità naturali e l'umanità in passato</li> <li>legame tra le comunità naturali e l'umanità nella società contemporanea</li> <li>conseguenze per le comunità naturali e per l'umanità del non rispetto delle leggi naturali e</li> <li>dei rapporti reciproci illustrate da esempi</li> </ul>
D.2.2.4. Argomenta le diverse opinioni sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e applica i risultati delle ricerche biologiche nella vita quotidiana dell'uomo moderno, e prende decisioni riguardo alle proprie azioni legate alla loro applicazione. (BIO D.4.2.)	Analizza l'applicazione delle scoperte biologiche nella vita quotidiana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>beneficio collettivo che si ricava da una scoperta biologica</li> <li>significato della responsabilità nello svolgere ricerche, e nell'utilizzo delle scoperte e della tecnologia</li> <li>aspetti positivi e negativi degli esempi di utilizzo della tecnologia che può influire sull'ambiente o sull'uomo</li> <li>aspetti positivi e negativi dell'utilizzo di ormoni vegetali nella coltivazione di piante per l'alimentazione</li> </ul>

AMBITO D. APPROCCIO SCIENTIFICO		
SOTTOAMBITO I – D.2. LA RICERCA IN BIOLOGIA		
SOTTOAMBITO II – D.2.3. APPLICAZIONE DELLE RICERCHE BIOLOGICHE E DELLE SCOPERTE		
ESITI FORMATIVI DEL CURRICOLO DISCIPLINARE	ELABORAZIONE DEGLI ESITI FORMATIVI	CONTENUTI DI BASE E LINEE GUIDA PER LO STUDIO
D.2.3.1. Discute sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e sull'applicazione delle scoperte delle ricerche biologiche, prendendo delle decisioni in merito alle proprie azioni. (BIO SŠ D.1.2.)	Spiega l'importanza della responsabilità personale e dell'azione per uno sviluppo sostenibile. (Valuta l'importanza della responsabilità personale e dell'azione per lo sviluppo sostenibile).	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ impronta ecologica e importanza della responsabilità personale per un'azione sostenibile in casa e nella comunità locale, legato all'impronta ecologica</li> <li>♦ importanza dell'istituzione di uno stato di equilibrio in natura per il benessere personale e della società</li> <li>♦ conseguenze delle variazioni nell'ecosistema o nella popolazione umana espresse con un esempio</li> <li>♦ importanza dell'istituzione di uno stato di equilibrio in natura per il benessere personale e per il bene comune</li> </ul>
D.2.3.2. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche e prende decisioni in merito alle proprie azioni. (BIO SŠ D.2.2.)		
D.2.3.3. Argomenta e rivede diverse posizioni sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e nell'applicazione dei risultati delle scoperte biologiche nella vita quotidiana dell'uomo moderno e prende decisioni in merito alle proprie azioni relative alla loro applicazione. (BIO SŠ D.3.2., BIO SŠ D.4.2.)	Spiega con esempi l'impatto della malattia sulle popolazioni e sulla società umana nel corso della storia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ conseguenze e influenza di esempi storici di epidemie o pandemie sulla società umana</li> <li>♦ possibili conseguenze di una malattia dell'organismo per l'ecosistema e/o per l'uomo</li> </ul>
	Riconosce il significato delle proprie responsabilità in merito alla propria salute.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ giustificazione dell'utilizzo di metodi di protezione della salute alternativi, rispetto all'aiuto medico</li> <li>♦ utilizzo responsabile dei farmaci</li> <li>♦ importanza di un comportamento appropriato in caso di malattia oppure in condizioni eccezionali</li> </ul>

### 3 STRUTTURA DELL'ESAME

L'esame della maturità di stato di biologia comprende **54** quesiti, di cui **40** quesiti di tipo chiuso che portano il 50% dei possibili punti e **14** quesiti di tipo aperto che portano lo stesso punteggio cioè il 50% . La struttura dell'esame, a seconda degli ambiti di valutazione e per la presenza dei livelli cognitivi nell'esame della maturità di stato di biologia, è rappresentata nelle tabelle 5 e 6.

**Tabella 5.** Struttura dell'esame secondo i campi di verifica e gli esiti formativi

AMBITO	ESITO FORMATIVO
A. Organizzazione del mondo vivente	BIO SŠ A.1.1. Confronta la variazione della complessità dei diversi livelli di organizzazione della biosfera e applica i principi della classificazione del mondo vivente.
	BIO SŠ A.2.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con i cambiamenti della complessità dei livelli di organizzazione nell'organismo.
	BIO SŠ A.2.2. Confronta la specificità della struttura di singoli organismi e la collega all'albero filogenetico del mondo vivente.
	BIO SŠ A.3.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con i livelli di organizzazione delle cellule e spiega la specializzazione cellulare nei sistemi più complessi.
	BIO SŠ A.4.1. Spiega la base molecolare del mondo vivente.
B. Processi e interdipendenze nel mondo vivente	BIO SŠ B.1.1. Confronta l'adattamento degli organismi rispetto alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente attraverso esempi dell'ecosistema del territorio.
	BIO SŠ B.1.2. Analizza il mantenimento dello stato di equilibrio in natura collegando il proprio comportamento e la responsabilità con lo sviluppo sostenibile.
	BIO SŠ B.1.3. Confronta l'adattamento degli organismi a condizioni di vita specifiche.
	BIO SŠ B.2.1. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi.
	BIO SŠ B.2.2. Confronta i cicli vitali degli organismi.
	BIO SŠ B.2.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita e li collega con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra.
	BIO SŠ B.3.1. Analizza i meccanismi di regolazione del mantenimento dell'omeostasi a livello della cellula e dell'organismo.
	BIO SŠ B.3.2. Analizza le conseguenze dovute alla compromissione dell'omeostasi.
	BIO SŠ B.3.3. Analizza i cicli vitali delle cellule collegandoli al corso della vita dell'organismo.
	BIO SŠ B.3.4. Analizza l'aumento della complessità delle cellule nell'evoluzione rispetto al loro metodo di funzionamento.
	BIO SŠ B.4.1. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità, collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile.
	BIO SŠ B.4.2. Spiega i processi vitali a livello molecolare.
	BIO SŠ B.4.3. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione.
C. Energia nel mondo vivente	BIO SŠ C.1.1. Spiega il legame e la trasformazione di energia nei cicli di sostanze nella biosfera collegandoli alle condizioni di vita e al mantenimento della vita.
	BIO SŠ C.1.2. Spiega i principi di utilizzo di energia attraverso lo sviluppo sostenibile a livello di ecosistema.
	BIO SŠ C.2.1. Spiega il flusso e le trasformazioni di energia a livello di sistemi organici e organismi.
	BIO SŠ C.2.2. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche.

AMBITO	ESITO FORMATIVO
C. Energia nel mondo vivente	BIO SŠ C.3.1. Analizza i processi di circolazione delle sostanze, di legame e di conversione dell'energia a livello cellulare e li collega al funzionamento degli organismi.
	BIO SŠ C.3.2. Analizza i principi di utilizzo di energia a livello di cellula.
	BIO SŠ C.4.1. Analizza i processi di legame e di trasformazione dell'energia durante la comparsa della vita sulla Terra.
	BIO SŠ C.4.2. Discute sullo sfruttamento dell'energia a diversi livelli organizzativi del mondo vivente.
D. Approccio scientifico	BIO SŠ D.1.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e descrive lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia.
	BIO SŠ D.1.2. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche, decidendo anche sulla propria posizione in merito.
	BIO SŠ D.2.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica e colloca lo sviluppo del pensiero scientifico in un contesto storico.
	BIO SŠ D.2.2. Discute sulle questioni etiche e sull'applicazione delle scoperte nelle ricerche biologiche e prende decisioni in merito alle proprie azioni.
	BIO SŠ D.3.1. Applica i principi e la metodologia di base della ricerca scientifica valutando criticamente i risultati e descrive le conseguenze dello sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia.
	BIO SŠ D.3.2. Argomenta e rivede diverse posizioni sulle questioni etiche nelle ricerche biologiche e nell'applicazione dei risultati delle scoperte biologiche nella vita quotidiana dell'uomo moderno e prende decisioni sulle proprie azioni relative alla loro applicazione.
	BIO SŠ D.4.1. Applica le regole fondamentali e la metodologia della ricerca scientifica giudicando in modo critico i risultati e analizza le conseguenze dello sviluppo del pensiero scientifico durante la storia.
	BIO SŠ D.4.2. Argomenta pensieri diversi sulle domande etiche nelle ricerche biologiche e l'applicazione dei risultati delle scoperte in campo biologico nella vita quotidiana dell'uomo contemporaneo, decidendo anche sulle azioni a livello personale collegate con la loro applicazione.

**Tabella 6.** Presenza dei livelli cognitivi nell'esame della maturità di stato di biologia

LIVELLI COGNITIVI	PRESENZA NELL'ESAME
Primo livello cognitivo (riconoscimento, indicare-elencare)	30 %
Secondo livello cognitivo (comprensione)	60 %
Terzo livello cognitivo (applicazione del sapere assimilato)	10 %
<b>TOTALE</b>	<b>100 %</b>

L'esame della maturità di stato di biologia è composto da due unità d'esame. La prima unità d'esame è formata da esercizi di tipo chiuso (esercizi a scelta multipla). La struttura della prima unità d'esame è rappresentata nella tabella 7.

**Tabella 7.** Struttura della prima unità d'esame a seconda della tipologia di esercizi nell'esame della maturità di stato di biologia

TIPO DI ESERCIZI	NUMERO DI ESERCIZI	PUNTEGGIO TOTALE
Esercizi a scelta multipla	40	40
<b>TOTALE</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

La seconda unità d'esame è formata da esercizi di tipo aperto. Gli esercizi di tipo aperto possono essere esercizi a risposta breve ed esercizi a completamento. La struttura della seconda unità d'esame è rappresentata nella tabella 8.

**Tabella 8.** Struttura della seconda unità d'esame a seconda del tipo di esercizi nell'esame della maturità di stato di biologia

TIPO DI ESERCIZI	NUMERO DI ESERCIZI	NUMERO DI PUNTI PER ESERCIZIO	PUNTEGGIO TOTALE
Esercizi di tipo aperto	4	2	8
	8	3	24
	2	4	8
<b>TOTALE</b>	<b>14</b>		<b>40</b>

All'esame della maturità di stato di biologia è possibile realizzare in totale **80 punti**.

## 4 ARTICOLAZIONE DELL'ESAME

L'articolazione dell'esame implica la durata dell'esame, lo schema delle prove e la modalità di soluzione dell'esame, nonché l'occorrenza per risolvere l'esame.

### 4.1 DURATA DELL'ESAME

L'esame della maturità di stato di biologia dura in totale **150 minuti** senza pause. Il calendario dello svolgimento dell'esame verrà pubblicato sulle pagine web del Centro nazionale per la valutazione esterna della formazione ([www.ncvvo.hr](http://www.ncvvo.hr)).

### 4.2 SCHEMA DELLE PROVE E MODALITÀ DI SOLUZIONE

Al candidato viene consegnata una busta sigillata all'interno della quale si trovano due libretti d'esame, il foglio della brutta copia e il foglio per le risposte.


**È importante leggere attentamente il testo delle indicazioni generali e il testo delle indicazioni per la soluzione degli esercizi e per il contrassegno delle risposte esatte.**

Gli esempi delle indicazioni per la soluzione di ciascuna tipologia di esercizi, si trovano al capitolo *Esempi di esercizi*.

Nel corso della soluzione degli esercizi, ci saranno a disposizione dei candidati, tutte le informazioni aggiuntive necessarie. Per riuscire a risolvere gli esercizi con successo, è indispensabile applicare le regole di soluzione di esercizi, oppure utilizzare gli strumenti e le abbreviazioni abituali e memorizzare solamente gli esempi più importanti. È proibito firmare per esteso, con nome e cognome.

Un esempio di chiave dicotomica è indicato nell'allegato 1, mentre la forma, la nervatura e il bordo delle foglie, necessari per l'utilizzo della chiave dicotomica per la determinazione della specie di albero, sono indicati nell'allegato 2. Negli esercizi saranno utilizzati anche altri esempi di chiavi dicotomiche, ma i candidati avranno sempre a disposizione le informazioni necessarie per la risoluzione degli esercizi.

Nell'allegato 3 sono indicate cronologicamente, le persone più importanti, conosciute per le loro ricerche nel campo della biologia e per il loro contributo allo sviluppo della



---

biologia. I candidati dovrebbero conoscere i loro nomi e il loro contributo allo sviluppo della biologia. Non è necessario memorizzare i nomi, ma solo i cognomi e il periodo di tempo in modo approssimato. La lista delle malattie infettive e degli agenti patogeni che le causano, che i candidati potranno utilizzare nella soluzione degli esercizi, si trova nell'allegato 4, mentre tutti gli altri dati, a seconda della necessità, saranno aggiunti accanto al singolo esercizio. Nella soluzione degli esercizi di genetica, i candidati devono utilizzare le indicazioni presenti nell'allegato 5.

### 4.3 OCCORRENTE

Durante l'esame è consentito soltanto l'utilizzo della penna a sfera di colore blu o nero. Inoltre, è consentito l'utilizzo della matita e della gomma per disegnare i grafici nel libretto d'esame e per la soluzione degli esercizi sui fogli per la brutta copia. Tutte le informazioni aggiuntive (per es. la tabella con indicati i codoni per gli amminoacidi) in caso di bisogno, saranno allegate all'esame.



## 5 PUNTEGGIO

All'esame è possibile realizzare in totale **80 punti**.

Negli esercizi di tipo chiuso (esercizi a scelta multipla), il candidato deve contrassegnare le risposte esatte con una **X** sul foglio per le risposte, e ogni risposta esatta porta **1 punto**. Nel caso in cui il candidato dovesse indicare più di una risposta, l'esercizio verrà valutato con **0 (zero) punti**, anche se tra le risposte contrassegnare ci fosse pure quella esatta.

Negli esercizi di tipo aperto (esercizi a risposta breve e a completamento), il candidato deve scrivere il contenuto richiesto nello spazio a ciò previsto, nel libretto d'esame. La descrizione dell'assegnazione dei punti, a seconda del tipo di esercizio, è indicata nella tabella 9. Gli esercizi, nei quali si richiede al candidato la conoscenza di un concetto esatto e della sua descrizione, portano un punto.

Nel caso in cui il candidato commetta un errore, deve barrare la risposta errata, metterla fra parentesi, scrivere la risposta esatta e mettere un paraffo (solamente firma breve, non nome e cognome per esteso) accanto alla risposta esatta.

**Tabella 9.** Descrizione dell'assegnazione del punteggio a seconda del tipo di esercizio

TIPO DI ESERCIZIO	DESCRIZIONE DELL'ASSEGNAZIONE DEI PUNTI
Esercizi a scelta multipla (1 punto)	1 punto – risposta esatta 0 punti – risposta errata, oppure la risposta non è stata indicata, oppure sono state indicate due o più risposte
Esercizi a risposta breve o a completamento (1 punto)	1 punto – risposta esatta 0 punti – risposta errata, oppure la risposta non è stata indicata

La suddivisione dei punti nell'esame, a seconda dell'ambito d'esame, è indicata nella tabella 10.

**Tabella 10.** La suddivisione dei punti nell'esame a seconda dell'ambito d'esame

AMBITO	PUNTEGGIO
A. Organizzazione del mondo vivente	12
B. Processi e interdipendenze nel mondo vivente	48
C. Energia nel mondo vivente	15
D. Approccio scientifico	5

## 5.1 VALUTAZIONE DELLA PRIMA UNITÀ D'ESAME

La prima unità d'esame comprende **40** esercizi a risposta multipla. Ad ogni risposta contrassegnata correttamente sul foglio per le risposte, negli esercizi a scelta multipla, viene assegnato **1 punto**. Con la soluzione corretta della prima unità d'esame, il candidato può conseguire al massimo **40 punti** (tabella 7).

## 5.2 VALUTAZIONE DELLA SECONDA UNITÀ D'ESAME

La seconda unità d'esame comprende **14** esercizi di tipo aperto (esercizi a risposta breve ed esercizi a completamento). **Quattro** esercizi risolti correttamente portano **2 punti** ciascuno, **8** esercizi portano **3 punti** ciascuno e **2** esercizi portano **4 punti** ciascuno. Con la soluzione esatta della seconda unità d'esame, il candidato può conseguire al massimo **40 punti** (tabella 8).

## 6 ESEMPI DI ESERCIZI

In questo capitolo sono esposti degli esempi di esercizi. Accanto ad ogni esempio si trovano le indicazioni per la soluzione dell'esercizio, gli esiti formativi che vengono verificati con l'esercizio, la difficoltà attesa dell'esercizio, il tipo di conoscenza che si richiede (riproduzione, comprensione e applicazione del sapere, soluzione di problemi) e la risposta esatta.

### 6.1 ESEMPI DI ESERCIZI A SCELTA MULTIPLA

L'esercizio a scelta multipla è composto dall'indicazione per la soluzione (nella quale è descritta la modalità per la soluzione, che è comune a tutti gli esercizi di questo tipo nella successione), dalla base (nella quale è impostato l'esercizio) e da quattro risposte, delle quali una è esatta. Gli esercizi indicati possono comprendere anche un contenuto introduttivo, in forma di testo breve, di illustrazione, di schema, di diagramma di disegno o di una rappresentazione grafica.

L'indicazione per la soluzione degli esercizi a scelta multipla è la seguente:

Nei seguenti quesiti, soltanto **una** delle risposte offerte è esatta.

Devi segnare le risposte esatte con una X nel foglio per le risposte.

La risposta esatta porta un punto.

#### Esercizi:

**1.** Scegli quale tra le seguenti successioni indica correttamente gli organuli cellulari di una cellula vegetale sviluppata, disposti in ordine di grandezza, dal più piccolo al più grande.

- A.** vacuolo – ribosoma – cloroplasto – nucleo
- B.** ribosoma – cloroplasto – nucleo – vacuolo
- C.** nucleo – vacuolo – ribosoma – cloroplasto
- D.** cloroplasto – nucleo – vacuolo – ribosoma

A

B

C

D

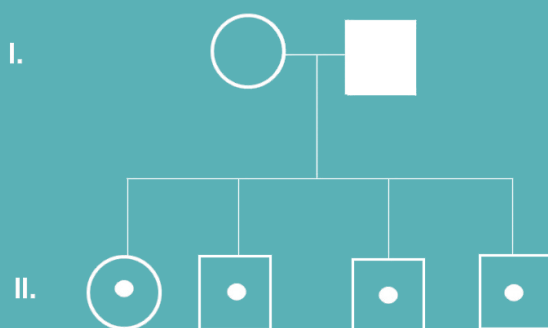
Esiti formativi: A.1.2.1. Collega la comparsa di una nuova proprietà con l'aumento della complessità della cellula spiegando la specializzazione della cellula in sistemi più complessi. (BIO SŠ A.3.1.)

FACILE

Elaborazione dell'esito: Collega la struttura e le funzioni delle parti cellulari.

Riproduzione  
del sapere

2. Osserva attentamente la figura che rappresenta l'albero genealogico nel quale si segue l'ereditarietà di una caratteristica dell'uomo.



Simboli koji se upotrebljavaju za izradu rodoslovlja

	ŽENA		OBOLJELA ŽENA
	MUŠKARAC		OBOLJELI MUŠKARAC
	NOSITELJ / NOSITELJICA		BIOLOŠKI RODITELJI

–simboli che vengono utilizzati per la realizzazione della genealogia

–DONNA DONNA AMMALATA

–UOMO UOMO AMMALATO

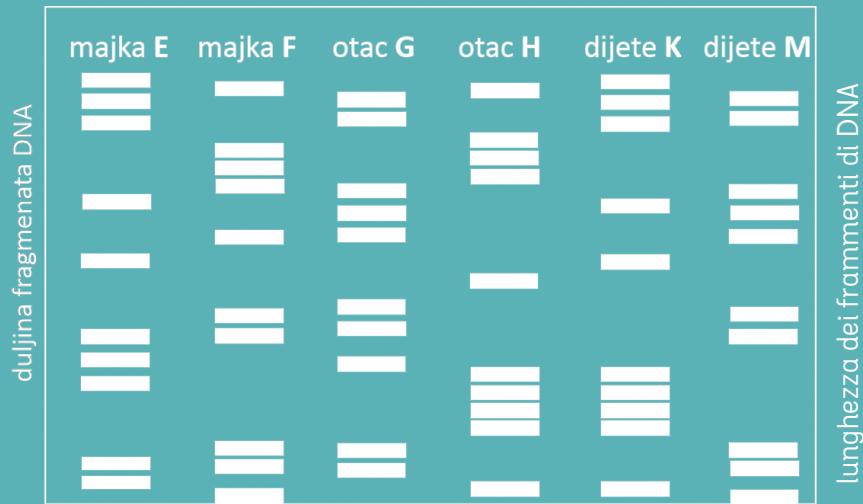
–PORTATORE / PORTATRICE GENITORI BIOLOGICI

Su quale cromosoma o su quali cromosomi, sono situati gli alleli responsabili per l'ereditarietà nell'esempio indicato?

<b>A.</b> sul cromosoma sessuale X del padre	<b>A</b>
<b>B.</b> sui cromosomi sessuali della madre e del padre	<b>B</b>
<b>C.</b> sui cromosomi somatici della madre	<b>C</b>
<b>D.</b> sui cromosomi somatici della madre e del padre	<b>D</b>
Esito formativo: B.4.1.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	<b>MEDIAMENTE DIFFICILE</b>
Elaborazione dell'esito: Spiega la variabilità ereditaria dell'organismo, applicando le leggi di Mendel.	Comprensione e applicazione del sapere

3. Nel reparto maternità casualmente, sono stati scambiati due neonati. Osserva attentamente la figura che mostra i risultati delle analisi di campioni di DNA ottenuti con l'elettroforesi.

madre E   madre F   padre G   padre H   bambino K   bambino M

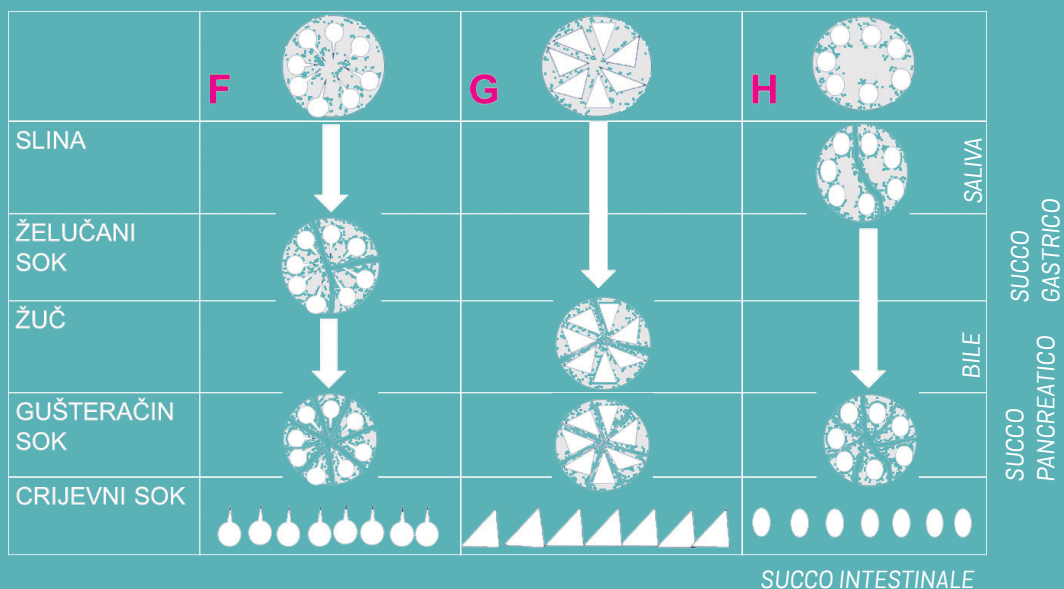


Sono stati analizzati i campioni di DNA di entrambi i neonati e di entrambe le coppie di genitori.

A quale bambino è stata associata la coppia di genitori corrispondente?

A. Il bambino <b>K</b> appartiene alla madre <b>E</b> e al padre <b>H</b> .	<b>A</b>
B. Il bambino <b>K</b> appartiene alla madre <b>F</b> e al padre <b>G</b> .	<b>B</b>
C. Il bambino <b>M</b> appartiene alla madre <b>E</b> e al padre <b>G</b> .	<b>C</b>
D. Il bambino <b>M</b> appartiene alla madre <b>F</b> e al padre <b>H</b> .	<b>D</b>
Esito formativo: B.4.2.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)	<b>FACILE</b>
Elaborazione dell'esito: Analizza le variazioni a livello dei geni (mutazioni), della struttura e del numero di cromosomi.	Comprensione e applicazione del sapere

4. Osserva attentamente la figura che mostra la decomposizione delle sostanze nutritive nel sistema digerente. Con le lettere **F**, **G** e **H** sono indicati diversi tipi di macromolecole che per azione degli enzimi digestivi vengono gradualmente decomposte in composti più semplici.



Quale sostanza nutritiva è indicata in figura con la lettera **H**?

<b>A.</b> amido	<b>A</b>
<b>B.</b> grasso	<b>B</b>
<b>C.</b> proteina	<b>C</b>
<b>D.</b> acido nucleico	<b>D</b>
Esito formativo: B.3.6.1. Spiega il mantenimento e l'alterazione dell'omeostasi in organismi diversi. (BIO SŠ B.2.1.)	<b>FACILE</b>
Elaborazione dell'esito: Collega la sincronizzazione del lavoro dei tessuti, degli organi e degli apparati con il mantenimento dell'omeostasi attraverso l'esempio di un organismo vegetale e di uno animale/umano.	Comprensione e applicazione del sapere

5. Nel deserto è stata osservata una catena alimentare formata da quattro anelli, ai quattro livelli trofici. In tabella sono indicate le frazioni di massa percentuali dei singoli membri, nella catena alimentare.

SPECIE	PERCENTUALE DELLA MASSA NELLA CATENA/PIRAMIDE ALIMENTARE%
Specie <b>E</b>	0,09
Specie <b>F</b>	0,91
Specie <b>G</b>	9
Specie <b>H</b>	90

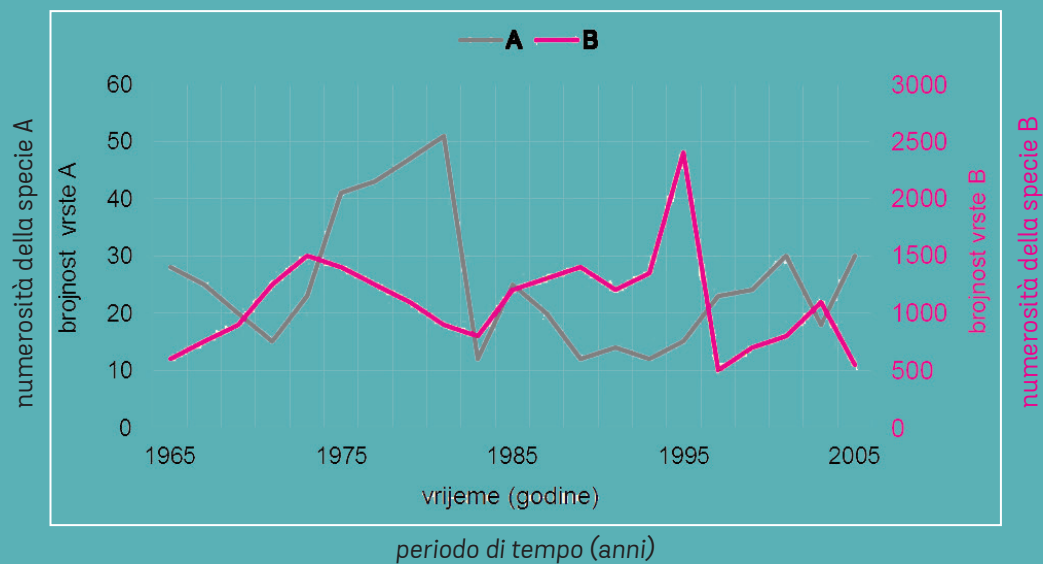
Quale affermazione è esatta per la tabella indicata?

<b>A.</b> La specie <b>G</b> è un consumatore di I ordine, e di essa si nutre la specie <b>F</b> .	<b>A</b>
<b>B.</b> La specie <b>F</b> è un consumatore di II ordine, e di essa si nutre la specie <b>G</b> .	<b>B</b>
<b>C.</b> La specie <b>G</b> è un consumatore di II ordine, e si nutre della specie <b>H</b> .	<b>C</b>
<b>D.</b> La specie <b>F</b> è un consumatore di I ordine, e si nutre della specie <b>E</b> .	<b>D</b>
Esito formativo: C.3.1.1. Spiega il legame e la trasformazione dell'energia, nei processi di circolazione delle sostanze nella biosfera, collegandoli con le condizioni ambientali e con il mantenimento della vita. (BIO SŠ C.1.1.)	<b>DIFFICOLTÀ MEDIA</b>
Elaborazione dell'esito: Analizza i rapporti alimentari in diversi ecosistemi, prendendo in considerazione il rapporto numero/biomassa dei membri della catena alimentare/rete/piramide.	Comprensione e applicazione del sapere

6. Quale caratteristica è stata il motivo per il quale i laghi di Plitvice sono stati proclamati parco nazionale?

<b>A.</b> le barriere di tufo	<b>A</b>
<b>B.</b> la vegetazione a pino nero	<b>B</b>
<b>C.</b> la vegetazione xerofita di suolo sabbioso	<b>C</b>
<b>D.</b> lo spazio per la nidificazione degli uccelli di palude	<b>D</b>
Esito formativo: B.4.1.2. Analizza l'influsso dell'uomo sul mantenimento e l'alterazione dello stato di equilibrio in natura e sulla biodiversità, collegando il proprio comportamento e la propria responsabilità con lo sviluppo sostenibile. (BIO SŠ B.4.1.)	<b>FACILE</b>
Elaborazione dell'esito: Determina la responsabilità dell'uomo nel mantenimento dello stato di equilibrio in natura e nel mantenimento della biodiversità.	Riproduzione del sapere

7. Osserva attentamente la figura che rappresenta il numero di individui della specie animale **A** e della specie animale **B** durante un periodo di 40 anni.

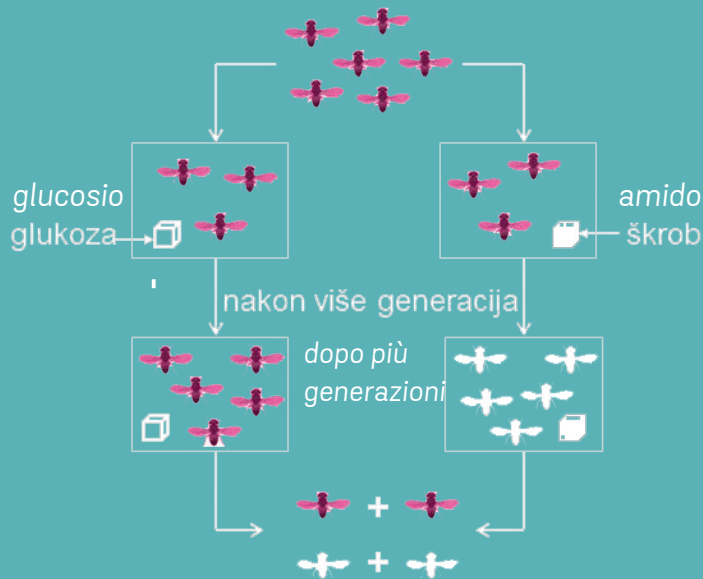


In che tipo di rapporto ecologico sono la specie **A** e la specie **B**?

<b>A.</b> simbiosi	<b>A</b>
<b>B.</b> parassitismo	<b>B</b>
<b>C.</b> commensalismo	<b>C</b>
<b>D.</b> preda-predatore	<b>D</b>
Esito formativo: B.2.1.1. Confronta gli adattamenti degli organismi in riferimento alle condizioni abiotiche e biotiche dell'ambiente su un esempio di ecosistema territoriale. (BIO SŠ B.1.1.)	<b>DIFFICOLTÀ MEDIA</b>
Elaborazione dell'esito: Confronta l'azione dei fattori abiotici e di quelli biotici sullo sviluppo e sulla sopravvivenza degli organismi.	Comprensione e applicazione del sapere



8. Osserva attentamente la figura che rappresenta un processo evolutivo che si riferisce ai moscerini nutriti con alimenti diversi.



Quale delle seguenti conseguenze è stata dimostrata dal processo rappresentato?

<b>A.</b> la capacità riproduttiva ridotta dei nuovi individui	<b>A</b>
<b>B.</b> l'isolamento geografico reciproco delle nuove popolazioni di moscerini	<b>B</b>
<b>C.</b> l'isolamento riproduttivo degli individui che in origine appartenevano alla stessa specie	<b>C</b>
<b>D.</b> la scarsa adattabilità degli individui della stessa specie, nelle nuove condizioni ambientali	<b>D</b>
Esito formativo: B.5.1.6. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili, sull'evoluzione. (BIO SŠ B.4.3.)	<b>DIFFICOLTÀ MEDIA</b>
Elaborazione dell'esito: Discute sui fattori dell'evoluzione e sulle loro conseguenze.	Comprensione e applicazione del sapere

**9.** Scegli l'affermazione esatta legata all'inspirazione e all'espiazione.

<b>A.</b> Nell'inspirazione, a causa della pressione più bassa, l'aria entra nei polmoni e riempie gli alveoli.	<b>A</b>
<b>B.</b> Nell'inspirazione, a causa della pressione più alta, l'aria entra nei polmoni e riempie gli alveoli.	<b>B</b>
<b>C.</b> Nell'espiazione, a causa della contrazione dei muscoli, l'aria esce dal corpo.	<b>C</b>
<b>D.</b> Nell'espiazione per mezzo dei muscoli e del diaframma, l'aria viene attivamente spinta fuori dai polmoni.	<b>D</b>
Esito formativo: B.2.1.2. Spiega il mantenimento e l'alterazione dell'omeostasi in vari organismi. (BIO SŠ B.2.1.)	<b>DIFFICOLTÀ MEDIA</b>
Elaborazione degli esiti: Confronta i principi del mantenimento dell'omeostasi negli organismi unicellulari e pluricellulari.	Riproduzione del sapere

**10.** Con una ricerca scientifica si è osservata l'azione di un tipo di antibiotico su individui del batterio E. coli, sopravvissuti su un substrato nutritivo. Nella ricerca esposta, quale delle seguenti variabili è quella indipendente?

<b>A.</b> il tipo di substrato nutritivo	<b>A</b>
<b>B.</b> la temperatura della coltura batterica	<b>B</b>
<b>C.</b> la concentrazione dell'antibiotico utilizzato	<b>C</b>
<b>D.</b> la numerosità dei batteri trattati con l'antibiotico	<b>D</b>
Esito formativo: D.2.1.1. Applica le regole fondamentali e la metodologia della ricerca scientifica, e posiziona i pensieri scientifici nel contesto storico. (BIO SŠ D.2.1.)	<b>DIFFICOLTÀ MEDIA</b>
Elaborazione degli esiti: Pone un'ipotesi con l'aiuto di una bozza, distinguendo la variabile indipendente e quella dipendente, definendo gli obiettivi della ricerca.	Comprensione e applicazione del sapere

## 6.2 ESEMPI DI ESERCIZI DI TIPO APERTO

Negli esercizi di tipo aperto sono inclusi gli esercizi a completamento, nei quali si può richiedere al candidato anche l'indicazione o il completamento su un disegno oppure in tabella, e gli esercizi a risposta breve correlati dall'argomentazione della risposta prescelta. Gli esercizi di tipo aperto possono essere composti da due, tre o quattro parti legate in serie. Per tale motivo, per ogni risposta esatta a ciascuna singola parte, viene assegnato **1 punto** (in totale **2, 3 o 4 punti**), mentre per la risposta errata o l'assenza di risposta nelle singole parti, non vengono assegnati punti. L'esercizio di tipo aperto è composto da una base che contiene le informazioni indispensabili, dalle indicazioni specifiche per la soluzione dell'esercizio e/o della figura, e dagli esercizi nei quali è specificato a che cosa il candidato deve rispondere, e in caso di necessità viene aggiunta un'ulteriore spiegazione per uno specifico modo di soluzione dell'esercizio. Negli esercizi di tipo aperto oltre alla risposta esatta indicata, vengono accettate anche tutte le risposte sensate, secondo l'elaborazione di un sistema di codifica delle risposte.

L'indicazione per la soluzione degli esercizi di tipo aperto è la seguente:

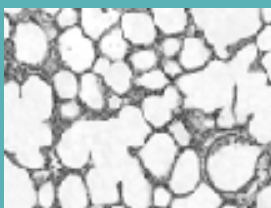
Nei seguenti esercizi rispondi brevemente (con una parola, un numero, con alcune parole o con una frase semplice) oppure completa la frase/il disegno (l'illustrazione), scrivendo il contenuto mancante.

Scrivi le risposte **solo** nello spazio previsto nel libretto d'esame.

Ogni risposta esatta porta un punto.

## Esercizi:

**11.** Il fumo, tra le altre cose, provoca anche la degradazione degli alveoli polmoni.



**Figura A.** Tessuto polmonare di una persona sana



**Figura B.** Tessuto polmonare di una persona che ha il melanoma

**11.1.** Confronta la superficie e il volume degli alveoli polmonari in tutte e due le figure.

**11.2.** Utilizzando entrambe le figure, spiega la funzione della superficie degli alveoli polmonari nello scambio di gas nei polmoni.

**11.3.** Spiega quali sarebbero le conseguenze, durante la respirazione, per la persona il cui tessuto è rappresentato nella figura **B**.

### Risposte esatte:

11.1. La superficie degli alveoli polmonari nella figura **B** è minore rispetto alla superficie degli alveoli polmonari nella figura **A**. Il volume degli alveoli polmonari è maggiore nella figura **B**, rispetto al volume degli alveoli polmonari nella figura **A**.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e  
applicazione  
del sapere

11.2. La grande superficie degli alveoli polmonari consente il trasporto contemporaneo di una maggiore quantità di gas, attraverso la membrana cellulare e in questo modo, un migliore rifornimento del corpo con l'ossigeno. Con la diminuzione della superficie, diminuisce anche la quantità di gas che si possono scambiare contemporaneamente tra i capillari e gli alveoli polmonari.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e  
applicazione  
del sapere

11.3. La conseguenza è un minor livello di ossigeno nel corpo, che si nota in particolare durante ogni attività in cui il corpo necessita di una maggiore quantità di ossigeno.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e  
applicazione  
del sapere

Esito formativo: A.1.3.1. Collega la comparsa di nuove proprietà con la variazione della complessità dei livelli organizzativi nell'organismo. (BIO S5 A.2.1.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Elaborazione dell'esito: 11.1. e 11.2. Confronta la struttura degli apparati dell'organismo a vari livelli di complessità.  
11.3. Analizza la complessità e la comparsa di nuove proprietà collegando la struttura con il principio di economia di funzionamento dei diversi organismi.

Comprensione  
e applicazione del sapere

**12.** Le specificità nell'anatomia, nella fisiologia e nel metabolismo degli uccelli, sono in generale la conseguenza dei requisiti necessari per il volo. Uno degli adattamenti nell'anatomia degli uccelli è l'uropigio, con i cui secreti gli uccelli lubrificano le piume. Questa ghiandola è particolarmente sviluppata negli uccelli acquatici.

**12.1.** Qual è l'importanza dell'uropigio per il volo degli uccelli acquatici?

Spiegazione:

**12.2.** Le ricerche hanno dimostrato che i pellicani, che volano autonomamente presentano un numero di battiti del cuore maggiore rispetto ai pellicani che volano in stormo.

Perché ai pellicani che volano in stormo diminuisce il numero dei battiti cardiaci?

Spiegazione:

**12.3.** L'uccello sistema le piume con il becco in modo che la superficie sia quasi completamente liscia. In alcuni uccelli sono più distanziate, mentre in altri sono disposte in modo particolarmente denso. Questa struttura delle piume è un adattamento alla locomozione, e un vantaggio aggiuntivo lo assicura la curvatura delle ali nella superficie superiore, per cui la pressione dell'aria nella parte superiore è inferiore rispetto a quella nella parte inferiore, e in questo modo si crea il sostegno per il decollo.

Negli uccelli volatori il piumaggio è più distanziato oppure è particolarmente denso? Spiega la tua risposta.

Risposta:

Spiegazione:

#### Risposte esatte:

**12.1.** L'uropigio è una ghiandola che secerne una sostanza oleosa (sebo) che gli uccelli con il becco spalmano sulle penne e sulle piume. Il sebo impedisce alle piume di bagnarsi, perché gli uccelli con le piume bagnate sarebbero più pesanti e volerebbero con più difficoltà.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Riproduzione  
del sapere

**12.2.** Gli uccelli che volano davanti, creano dei piccoli vortici d'aria, che sostengono gli uccelli che si trovano dietro a loro, se questi però si mantengono ad una esatta distanza, e per questo motivo gli uccelli che volano dietro, in una formazione a V, sono meno appesantiti, spendono così meno energia e hanno un numero inferiore di battiti del cuore.

**DIFFICILE**

Risoluzione di  
problemi

**12.3.** Risposta esatta: particolarmente denso

Spiegazione: Il piumaggio degli uccelli volatori è disposto densamente in modo che lo attraversi meno aria possibile, perché altrimenti non potrebbe crearsi una differenza di pressione e neanche il sostegno necessario per prendere il volo, inoltre, a causa dell'inesistenza della differenza di pressione, gli uccelli non potrebbero alzarsi e abbassarsi nell'aria.

**DIFFICILE**

Risoluzione di  
problemi

Esiti formativi: **12.1. i 12.3. A.1.3.1.** Collega la comparsa di nuove proprietà con la variazione di complessità dei livelli organizzativi nell'organismo. (BIO SŠ A.2.1.)  
**12.2. C.3.2.3.** Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SŠ C.2.2.)

**DIFFICILE**

Elaborazione dell'esito: **12.1.** Collega gli adattamenti chiave nella struttura del corpo con le condizioni ambientali.

**12.2.** Collega i modelli di gestione di energia con il comportamento, lo stile di vita e la sopravvivenza di vari organismi.

**12.3.** Analizza l'aumento di complessità e la comparsa di nuove proprietà collegando il principio della struttura con il funzionamento economico di organismi diversi.

Risoluzione di problemi

**13.** Osserva il grafico che mostra la quantità relativa di glucosio nel sangue di una persona che durante il giorno ha svolto varie attività e rispondi alle domande.

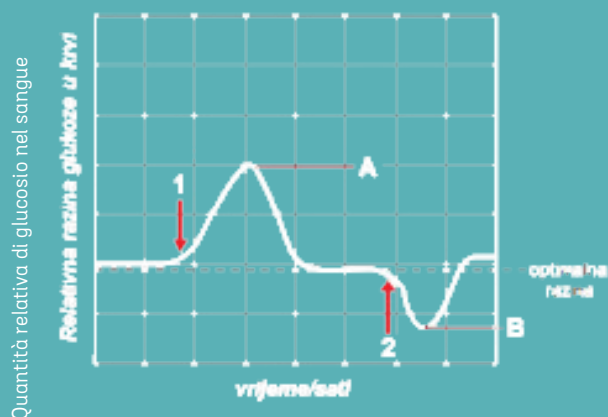


Grafico della quantità relativa di glucosio nel sangue

**13.1.** Che cosa ha provocato la variazione del livello ottimale di glucosio nel sangue nel punto 1?

**13.2.** In che modo reagirà la ghiandola endocrina, stimolata ad agire nel punto A, quando viene reinstaurato il livello ottimale di glucosio nel sangue, nel punto B?

**13.3.** Che cosa può aver causato il brusco calo del livello di glucosio nel sangue nel punto 2?

**Risposte esatte:**

13.1. l'assunzione di un pasto contenente carboidrati

**FACILE**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

13.2. Il pancreas secernerà il glucagone.

**FACILE**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

13.3. l'aumento dell'attività fisica

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

Esito formativo: B.2.1.2. Spiega il mantenimento e la compromissione dell'omeostasi nei diversi organismi. (BIO SŠ B.2.1.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Elaborazione dell'esito: Confronta i principi di mantenimento dell'omeostasi negli organismi unicellulari e pluricellulari.

Comprensione  
e applicazione del sapere

**14.** Osserva le figure delle piante indicate con le lettere **E**, **F** e **G** che si differenziano per il metodo di impollinazione.



**14.1.** Con quale lettera è indicata la pianta che viene impollinata dal vento? Spiega in breve la tua risposta utilizzando la figura della pianta.

Risposta:

Spiegazione:

**14.2.** Elenca i vantaggi dell'impollinazione tramite vento, rispetto all'impollinazione tramite insetti, in riferimento all'energia a disposizione per lo svolgimento del processo di impollinazione.

Risposta:

**14.3.** Confronta l'impollinazione tramite vento nelle piante e la fecondazione esterna negli organismi marini, in riferimento all'efficienza del processo.

Risposta:

#### Risposte esatte:

**14.1.** Risposta: **E**

Spiegazione: Le antere fuoriescono dal fiore e rilasciano leggermente il polline, i filamenti degli stami sono lunghi e pieghevoli e il vento li fa ondeggiare leggermente e porta via il polline, non ci sono fiori con colori sgargianti per attirare gli insetti.

**FACILE**

Riproduzione  
del sapere

**14.2.** Non si consuma energia per produrre petali grandi e colorati né sepal e neanche per la formazione di nettare.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

**14.3.** Entrambi i processi richiedono una maggiore produzione o di granuli pollinici per l'impollinazione oppure di cellule sessuali per la fecondazione esterna, perché la fecondazione è incerta. L'efficienza della fecondazione esterna e dell'impollinazione tramite vento è diminuita e per questo motivo si recupera con il numero di granuli pollinici e di cellule sessuali.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

Esito formativo: 14.1. B.3.1.2. Confronta i cicli vitali dell'organismo. (BIO SŠ B.2.2.)  
14.2. C.2.1.3. Confronta i bisogni energetici dell'organismo in condizioni fisiologiche diverse. (BIO SŠ C.2.2.)  
14.3. B.3.1.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita collegandoli con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

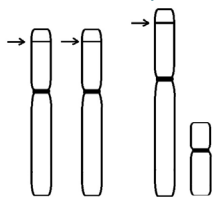
Elaborazione degli esiti: 14.1. Confronta la diffusione, lo sviluppo, la maturazione, i sistemi di accoppiamento e la cura della prole di organismi diversi.  
14.2. Collega i modelli di energia a disposizione con il comportamento, con il tipo di vita e con la sopravvivenza dell'organismo.  
14.3. Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi con riferimento al principio di economia.

Comprensione e applicazione  
del sapere

**15.** L'anemia falciforme è una malattia ereditaria recessiva, caratterizzata da eritrociti a forma di falce. Le cellule delle persone affette da anemia falciforme, presentano l'allele  $Hb^S$  su entrambi i cromosomi numero undici, mentre l'allele  $Hb^A$  si trova nelle cellule delle persone sane e portatrici dell'anemia falciforme. Il rachitismo ipofosfatemico è una malattia ereditaria dominante, legata al sesso, che si può curare con la vitamina D, ed è provocata dall'allele  $X^R$ .

**15.1.** Scrivi il genotipo della donna che è affetta da anemia falciforme, ma non dal rachitismo ipofosfatemico.

**15.2.** Osserva attentamente la figura che rappresenta due paia di cromosomi nelle cellule di un uomo, che è portatore dell'allele per l'anemia falciforme ed è affetto da rachitismo ipofosfatemico. Le freccette indicano gli alleli responsabili per l'anemia falciforme e per il rachitismo ipofosfatemico.



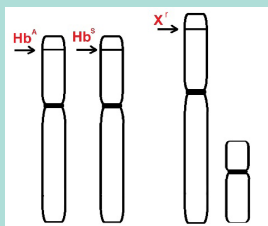
Sopra ogni freccetta scrivi la corrispondente notazione dell'allele.

**15.3.** In una popolazione stabile, ci si può aspettare un maggior numero di donne o di uomini malati di rachitismo ipofosfatemico? Argomenta brevemente la risposta. Ci si aspetta un maggior numero: di femmine – di maschi. (Cerchia la risposta esatta.)

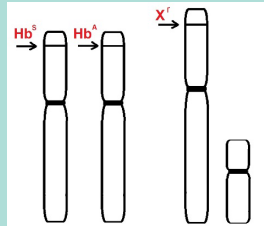
Spiegazione:

**Risposte esatte:**

15.1.  $Hb^S Hb^S X^r X^r$



15.2.



15.3. Ci si aspetta un maggior numero: di femmine

Spiegazione: Il maschio non può ereditare la malattia dal padre, mentre la femmina può ereditare la malattia sia dal padre che dalla madre, perché le femmine nelle cellule contengono due cromosomi X, perciò la probabilità di ereditare il cromosoma X con l'allele dominante  $X^R$  è doppia.

Esiti formativi: 15.2.4.1.3. Spiega i processi vitali a livello molecolare. (BIO SŠ B.4.2.)

Elaborazione degli esiti: 15.1. Spiega la variabilità ereditaria dell'organismo applicando le leggi di Mendel.  
15.1. i 15.3. Spiega l'ereditarietà legata al sesso.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione e  
applicazione del  
sapere

**DIFFICILE**

Comprensione e  
applicazione del  
sapere

**FACILE**

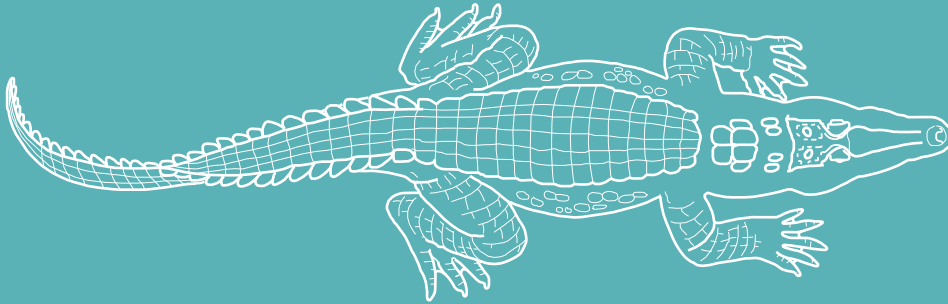
Comprensione e  
applicazione del  
sapere

**DIFFICILE**

Comprensione e applicazione del  
sapere



- 16.** Osserva attentamente la figura che rappresenta la struttura esterna del coccodrillo. Gli adattamenti del coccodrillo sono collegati con il suo tipo di vita.



- 16.1.** Durante il movimento sulla terraferma, i coccodrilli strisciano, cioè toccano il suolo con l'addome. Spiega in che modo la posizione delle zampe del coccodrillo, in rapporto al suo tronco, è collegata con questo tipo di movimento.
- 16.2.** Il coccodrillo utilizza la coda appiattita lateralmente per muoversi in acqua. Spiega in che modo la coda appiattita lateralmente influisce sulla velocità di movimento in acqua.
- 16.3.** Alcune specie di coccodrilli "viaggiano" per gli oceani e superano grandi distanze, anche se sono dei nuotatori relativamente poco bravi. È stato stabilito che queste specie partono sempre per questi lunghi viaggi circa un'ora dopo la marea più alta. Spiega se i coccodrilli, scegliendo il tempo di partenza per il viaggio, possono compensare le loro scarse capacità come nuotatori.  
Cerchia: POSSONO – NON POSSONO  
Spiegazione:

**Risposte esatte:**

16.1. Le zampe del coccodrillo sono situate lateralmente al tronco.

**FACILE**

Riproduzione  
del sapere

16.2. I coccodrilli utilizzano la coda come remo, e l'appiattimento laterale della coda aumenta la sua superficie, perciò il coccodrillo si muove più velocemente in acqua.

**FACILE**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

16.3. Cerchia: POSSONO  
Spiegazione: Vengono trasportati dalla corrente dell'acqua e in questo modo consumano meno energia.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Risoluzione di  
problemi

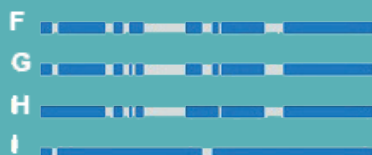
Esiti formativi: B.6.1.3. Confronta gli adattamenti degli organismi alle condizioni di vita collegandoli con l'evoluzione del mondo vivente sulla Terra. (BIO SŠ B.2.3.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Elaborazione dell'esito: Collega i cambiamenti nell'ambiente con gli adattamenti e la sopravvivenza degli organismi, riflettendo sul principio di economia.

Risoluzione di problemi

**17.** In figura è rappresentata la somiglianza nelle sequenze geniche (nei geni) di scimpanzé, orangutan, uomo e gorilla. Il codice genetico della singola specie è indicato con le lettere da **F** a **I**.



**17.1.** Scegliendo le lettere accanto alle sequenze geniche rappresentate nel disegno, indica quali due specie hanno l'antenato comune più prossimo. Spiega la tua risposta con una frase.

Risposta:

Spiegazione:

**17.2.** In figura cerchia le parti della sequenza genica, che dimostrano che la specie **H** è più simile alla specie **G** che alla specie **F**.

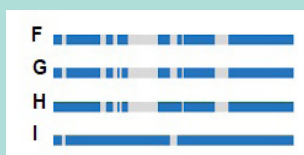
**17.3.** Disegna il cladogramma che descrive il rapporto tra le specie in base alle sequenze geniche rappresentate in figura, utilizzando le corrispondenti indicazioni delle lettere da **F** a **I**.

Disegno:

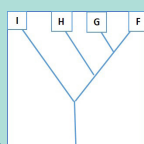
#### Risposte esatte:

**17.1.** Risposta: **F** e **G**.

Spiegazione: La coincidenza nel codice genetico tra F e G è grande, eccetto che in una piccola parte del genoma, dove non avviene sovrapposizione.



**17.2.**



**17.3.**

Esiti formativi: B.5.2.5. Analizza l'influenza delle condizioni di vita variabili sull'evoluzione. (BIO S5 B.4.3.)

Elaborazione degli esiti: Spiega la teoria dell'evoluzione in base alle prove esistenti.

**FACILE**

Comprensione e applicazione del sapere

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Comprensione e applicazione del sapere

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Risoluzione di problemi

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Comprensione e applicazione del sapere

**18.** La digestione del cibo inizia nel momento della sua consumazione, ma si svolge nel corso di un periodo prolungato dopo il pasto.

**18.1.** Qual è il ruolo del reticolo endoplasmatico ruvido (rER) nelle cellule delle ghiandole salivari, nel processo di digestione dell'amido?

**18.2.** Il glucosio viene assorbito tramite trasporto attivo nelle cellule epiteliali dell'intestino.

Qual è il vantaggio di questo tipo di trasporto rispetto alla diffusione facilitata?

**Risposte esatte:**

18.1. Sintetizza gli enzimi che decompongono l'amido/l'amilasi/la ptialina.

**FACILE**

Riproduzione del sapere

18.2. Si assorbe di più glucosio / è migliore la sua utilizzabilità / nel periodo di diminuita concentrazione di glucosio nell'intestino (per es. un periodo prolungato dopo il pasto) non sarebbe possibile l'assorbimento del glucosio (oppure essa si muoverebbe addirittura in senso opposto – dalle cellule al lume dell'intestino).

**DIFFICILE**

Comprensione e applicazione del sapere

Esiti formativi: 18.1. C.1.1.3. Analizza i processi del ciclo delle sostanze, del legame e delle trasformazioni di energia a livello di cellula, collegandoli con il funzionamento dell'organismo. (BIO SŠ C.3.1.)  
18.2. C.1.1.4. Analizza i principi di utilizzo dell'energia a livello di cellula. (BIO SŠ C.3.2.)

**DIFFICILE**

Elaborazione degli esiti: 18.1. Analizza i processi metabolici fondamentali a livello cellulare.  
18.2. Analizza il trasporto delle sostanze attraverso la membrana/tramite la membrana rispetto all'utilizzo dell'energia.

Comprensione e applicazione del sapere

**19.** La tabella mostra la massa corporea media e l'immissione media di ossigeno, di tre specie di mammiferi, misurate in stato di inattività.

TIPO DI MAMMIFERO	MASSA CORPOREA MEDIA (kg)	APPORTO MEDIO DI OSSIGENO (mL kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )
topo	0,025	1500
scoiattolo	0,5	880
gatto	3	435

**19.1.** Confronta i dati della tabella e concludi con una frase, qual è il rapporto tra la massa corporea, l'apporto di ossigeno e la perdita di calore dei mammiferi indicati.

**19.2.** Quale animale, tra il topo e il gatto, avendo cibo a sufficienza, sopporterà più facilmente la vita nelle regioni calde? Spiega la tua risposta.

Risposta:

Spiegazione:

**Risposte esatte:**

19.1. Maggiori sono le dimensioni dell'animale, minore è l'assunzione di ossigeno per unità di massa corporea, il che significa che libera meno calore per unità di massa corporea.

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Comprensione e applicazione del sapere

19.2. il topo

Ha una superficie maggiore rispetto alla massa corporea, perciò libera più calore nell'ambiente e si raffredda più velocemente.

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Comprensione e applicazione del sapere

Esiti formativi: C.1.1.2. Confronta il fabbisogno energetico degli organismi in diverse condizioni fisiologiche. (BIO SS C.2.2.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Elaborazione degli esiti: Collega lo sfruttamento dell'energia e il mantenimento dell'omeostasi nell'organismo, con lo stato fisiologico.

Comprensione e applicazione del sapere

**20.** Oggigiorno i bovini si allevano prevalentemente in grandi allevamenti con produzione propria di cibo per gli animali, oppure si riforniscono di cibo da altri agricoltori.

**20.1.** Quale macromolecola è la principale fonte di glucosio nell'alimentazione dei bovini?

**20.2.** Come argomentazione per l'eliminazione del consumo di carne e l'introduzione di un'alimentazione vegana, si afferma che la quantità di biomassa ottenuta per ettaro è considerevolmente inferiore nell'allevamento degli animali, rispetto alla coltivazione delle piante.

Qual è la possibile spiegazione di questa affermazione?

**Risposte esatte:**

20.1. cellulosa

**FACILE**

Riproduzione  
del sapere

20.2. La superficie destinata all'allevamento, viene impiegata sia come spazio per l'allevamento degli animali che come spazio per la coltivazione del loro cibo. Gli animali consumano una parte dell'energia per i loro processi metabolici e per il movimento e per questo la quantità di energia disponibile e di biomassa diminuisce ulteriormente.

**DIFFICILE**

Risoluzione  
di problemi

Esiti formativi: 20.1. C.2.1.2. Spiega il flusso e le trasformazioni dell'energia a livello di sistemi organici e di organismo. (BIO SŠ C.2.1.)  
20.2. C.2.2.1. Spiega i principi di sfruttamento dell'energia a livello di ecosistema, dal punto di vista dello sviluppo sostenibile. (BIO SŠ C.1.2.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Elaborazione degli esiti: 20.1. Confronta i tipi di alimentazione di organismi diversi.  
20.2. Spiega il comportamento dell'uomo nell'utilizzo dell'energia, illustrandolo con degli esempi.

Comprensione e  
applicazione del sapere

**21.** In un lavoro di ricerca degli allievi è stata studiata l'influenza della temperatura e dell'acqua (innaffiamento) sulla crescita di una varietà di grano. Il primo gruppo di piante è stato coltivato ad una temperatura di 25 °C e innaffiato con 0,1 L di acqua, due volte al giorno. Il secondo gruppo di piante è stato coltivato alla temperatura di 20 °C e innaffiato con 0,1 L di acqua, una volta al giorno. Il terzo gruppo di piante è stato coltivato a una temperatura di 15 °C e innaffiato con 0,1 L di acqua, una volta ogni due giorni. Tutte le piante, prima dell'inizio della ricerca, erano della stessa dimensione, coltivate in contenitori identici e in terriccio avente la stessa composizione, ed erano esposte alla stessa quantità di luce.

**21.1.** In base alla ricerca, si potrà concludere chiaramente che cosa ha influito sulla crescita del grano? Spiega la tua risposta.

**21.2.** In quale modo, si potrebbe migliorare la metodologia, per poter spiegare con la ricerca, l'influenza dell'innaffiamento sulla crescita del grano?

**Risposte esatte:** *Tempo (ore)*

21.1. Si segue contemporaneamente l'influenza della temperatura e dell'acqua (innaffiamento) per questo motivo non sarà chiaro che cosa influisce sulla crescita del grano.

21.2. Nella ricerca è necessario coltivare tutti i gruppi di grano alla stessa temperatura.

**DIFFICOLTÀ  
MEDIA**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

**FACILE**

Comprensione  
e applicazione  
del sapere

Esiti formativi: D.2.1.1. Applica le regole principali e la metodologia della ricerca scientifica e descrive lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso della storia. (BIO SŠ D.1.1.)

**DIFFICOLTÀ MEDIA**

Elaborazione degli esiti: Sceglie la metodologia adeguata e tipi di campioni in riferimento agli obiettivi posti, scegliendo correttamente i gruppi di controllo e/o i campioni replicati (ripetuti) nella ricerca.

Comprensione e applicazione  
del sapere

## 7 PREPARAZIONE ALL'ESAME

Per permettere la comprensione della complessità della vita sulla Terra e la comprensione delle sue cause e delle conseguenze, è indispensabile collegare le singole conoscenze e le abilità legate a determinati esiti con gli altri esiti in biologia, ma anche con le conoscenze e le abilità che sono parte integrante del curriculum di altre materie di studio. Bisogna tener presente che in base a questo catalogo, molti esiti si possono collegare con altri esiti dello stesso o di diversi ambiti della biologia, perché la cornice concettuale determina la visione focalizzata sulla spiegazione di un problema, di un fenomeno o di un processo nel mondo vivente. Nello stesso modo, nella formulazione della risposta, e in particolare nella soluzione di situazioni problematiche che possono verificarsi in singoli esiti, è possibile ed è necessario, il collegamento con qualcuno degli esiti importanti, ma anche con gli ambiti che si studiano nelle altre materie, in particolare quelle scientifiche, come anche con le aspettative dei temi interdisciplinari del curriculum. L'ambito D. *Approccio scientifico*, come base per la comprensione delle idee e delle leggi sulla vita, deve essere obbligatoriamente integrato con almeno un ambito o con più ambiti diversi di biologia, e molto spesso è collegato con diverse altre conoscenze riguardanti le altre materie scientifiche.

Le modalità di superamento dell'esame di Maturità statale come pure le misure espresse in caso di comportamento inopportuno degli allievi, sono definite dal Regolamento inerente il superamento dell'esame di Maturità statale (Gazzetta Ufficiale 1/13, 41/19, 127/19, 55/20, 53/21, 126/21 e 19/23).

## BIBLIOGRAFIA

Nella preparazione dell'esame è necessario utilizzare i libri di testo approvati, per i programmi liceali di studio della biologia, dal 2014 al 2021:

### Libri di testo (manuali) secondo il programma di insegnamento

#### Školska knjiga:

Krsnik-Rasol, M., Krajačić, M., Lukša, Ž., *Život 1*, Školska knjiga, Zagreb, 2014.

Alegro, A., Krajačić, M., Lucić, A., *Život 2*, Školska knjiga, Zagreb, 2014.

Lukša, Ž., Mikulić, S., *Život 3*, Školska knjiga, Zagreb, 2014.

Pavlica, M., Balabanić, J., *Genetika i evolucija*, Zagreb, 2014.

Meštrov, M., Draganović, Z., *Ekologija*, Školska knjiga, Zagreb, 2014.

#### Alfa:

Bogut, I., Đumlija, S., Lukačević, K., Marceljak Ilić, M., *Biologija 1*, Alfa, 2014.

Bogut, I., Futivić, I., Špoljarević, M., Bakarić, A., *Biologija 2*, Alfa, 2014.

Đumlija, S., Heffer, M., Perić, I., Radić Brkanac, S., Jareb, Lj., *Biologija 3*, Alfa, 2014.

Bogut, I., Čerba, D., Marceljak Ilić, M., Đumlija, S., Lichtental, M., *Biologija 4*, Alfa, 2014.

#### Profil:

Rusak, G., Katušić, A., Penić, S., *Živi svijet 1*, Profil, 2014.

Dolenec, Z., Rusak, G., *Živi svijet 2*, Profil, 2014.

Habdija, I., Pavletić, Z., *Biologija 2*, Profil, 2014.

Habdija, I., *Životinjski svijet*, Profil, 2014.

Mayr Radonić, M., Šeparović Markota, Z., Veček Šimunović, S., *Biologija 2*, Profil, 2014.

Dolenec, Z., Bartolić, G., *Životinjski svijet*, Profil, 2014.

Springer, O. P., Pevalak-Kozlina, B., *Živi svijet 3*, Profil, 2014.

Jelenić, S., Kerovec, M., Mihaljević, Z., Ternjej, I., Mitrikeski, P. T., *Živi svijet 4*, Profil, 2014.

Kalafatić, M., Springer, O. P., Papeš, D., *Biologija 4*, Profil, 2014.



## Libri di testo secondo il curriculum di Biologia

### Školska knjiga:

Kerovec, M., Mihaljević, Z., Ternjej, I., Lukša, Ž., Vidović, M., *Biologija 1*, Školska knjiga, 2019.

Lucić, A., Skejo, J., Heffer, M., Sedlar, Z., Blažetić, S., Bendelja, D., Lukša, Ž., *Biologija 2*, Školska knjiga, 2020.

Lukša, Ž., Mikulić, S., Bendelja, D., Krajačić, M., *Biologija 3*, Školska knjiga, 2020.

Bendelja, D., Durgo, K., Lukša, Ž., Pavlica, M., *Biologija 4*, Školska knjiga, 2021.

### Alfa:

Bogut, I., Đumlija, S., Futivić, I., Remenar, S., *Biologija 1*, Alfa, 2019.

Remenar, S., Sertić Perić, M., Rebrina, F., *Biologija 2*, Alfa, 2020.

Korać, P., Remenar, S., Begić, V., *Biologija 3*, Alfa, 2020.

Korać, P., Pongrac Štimac, Z., Begić, V., *Biologija 4*, 2021.

### Profil:

Grozđanić, G., Horvatin, K., Krstanac, Ž., *Biologija 1*, Profil, 2019.

Balta, V., Škrtić, D., *Biologija 2*, Profil, 2020.

Čačev, T., Horvat, B., Ivandić, A., Korać Šubaša, A., Marceljak, Ilić, M., *Biologija 3*, Profil, 2020.

Čačev, T., Grozđanić, G., Horvatin, K., Krstanac, Ž., *Biologija 4*, Profil, 2021.

## ALLEGATI

Come aiuto nello studio è necessario utilizzare gli allegati dall' 1 al 5. L'allegato 6 è molto importante per i candidati perché in base ad esso si devono preparare le risposte di genetica.

**Allegato 1.** Esempio di chiave dicotomica per determinare la specie di albero

1.	Foglie aghiformi.	vai al 2
	Le foglie sono larghe e appiattite.	vai al 5
2.	Le foglie aghiformi sono attaccate al ramoscello singolarmente e sono lunghe fino a 4 cm.	vai al 3
	Le foglie aghiformi sono disposte a coppie, avvolte da un manicotto biancastro e sono lunghe fino a 8 cm.	pino silvestre
3.	Le foglie aghiformi sono disposte prevalentemente a pettine lungo i ramoscelli.	vai al 4
	Le foglie aghiformi sono disposte a spirale lungo il ramoscello e a sezione quadrangolare.	abete rosso o peccio
4.	Le foglie aghiformi sono appuntite all'apice, appiattite e tenere, la pagina superiore è di colore verde scuro mentre la pagina inferiore è pallida e presenta due fasce scure.	tasso
	Le foglie aghiformi presentano una punta arrotondata, sono appiattite e lunghe fino a 3 cm, e sulla parte inferiore hanno due fasce bianche.	abete bianco o abete comune
5.	La foglia è semplice, e la lamina fogliare non è suddivisa in foliole.	vai al 6
	La foglia è composta, e la lamina fogliare della foglia composta è suddivisa in più foliole, ognuna delle quali sembra una foglia a sé.	vai al 15
6.	La lamina fogliare è intera.	vai al 7
	La lamina fogliare è incisa.	vai al 12
7.	La lamina fogliare è di forma ovoidale o cuoriforme.	vai all'8
	La lamina fogliare è allungata.	vai all'11
8.	Le foglie sono asimmetriche nella parte basale.	vai al 9
	Le foglie sono simmetriche nella parte basale.	vai al 10
9.	Le foglie sono ovoidali e nude, mentre il bordo della foglia è seghettato.	olmo campestre
	Le foglie sono cuoriformi, di colore verde scuro e nude, mentre nella parte inferiore sono più chiare, con ciuffetti di peli biancastri agli angoli delle nervature.	tiglio nostrano
10.	Le foglie sono ovoidali, presentano da 11 a 15 paia di nervature laterali, e il margine della foglia è molto dentellato.	carpino bianco o carpine
	Le foglie sono ovoidali, presentano da 5 a 9 paia di nervature laterali, e il bordo della foglia non è dentellato.	faggio comune
11.	Le foglie sono coriacee, lucide, lunghe fino a 23 cm e larghe fino a 8, con il bordo seghettato con dentelli acuti e regolarmente dislocati a una distanza di 1 cm e provviste di picciolo, con due stipole alla base, lunghe fino a 3 cm.	castagno
	Le foglie sono densamente coperte di peli bianco-argentei, lunghe fino a 10 cm e larghe fino a 1,5 cm, con un bordo finemente seghettato e provviste di stipole lunghe fino a 1 cm.	salice bianco
12.	La lamina fogliare ha un'incisione a forma ondulata, e la nervatura della foglia è pennata.	vai al 13
	La lamina fogliare è incisa, palmata, la nervatura della foglia è palmata.	vai al 14

	Le foglie sono incise poco profondamente e regolarmente, lunghe fino a 12 cm e larghe fino a 7 cm, e sulla pagina inferiore, sopra le nervature, sono finemente pelose con piccoli scanalati, lunghi fino a 4 cm.	rovere
13.	Le foglie sono incise non profondamente (lobate), grigio-verdi, spesse, robuste, lunghe fino a 10 cm e larghe fino a 5 cm, la pagina inferiore della foglia è densamente pelosa, i piccioli sono comunemente pelosi, con scanalature nella parte superiore e lunghi da 5 a 20 mm.	roverella
14.	La lamina fogliare è suddivisa in cinque lobi dagli apici appuntiti, e i bordi dei lobi sono debolmente seghettati.	acero di monte
	La lamina fogliare è suddivisa in tre lobi ottusi all'apice, e i lobi hanno il margine intero.	acero campestre
15.	La foglia è composta pennata.	robinia o acacia
	La foglia è composta palmata.	ippocastano

### Nomi latini di specie di alberi – non serve memorizzare

*Abies alba* Mill. – abete bianco

*Picea abies* (L.) Karsten – peccio

*Pinus sylvestris* L. – pino silvestre

*Taxus baccata* L. – tasso

*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. – rovere

*Quercus pubescens* Willd. – roverella

*Acer pseudoplatanus* L. – acero di monte

*Acer campestre* L. – acero campestre

*Aesculus hippocastanum* L. – ippocastano

*Castanea sativa* Miller – castagno

*Ulmus minor* Miller – olmo campestre

*Tilia platyphyllos* Scop. – tiglio







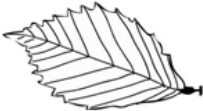
*Robinia pseudoacacia* L. – robinia o acacia

*Salix alba* L. – salice bianco

*Fagus sylvatica* L. – faggio

*Carpinus betulus* L. – carpino bianco o carpino

**Allegato 2.** Rappresentazione delle forme delle nervature e del margine della foglia, come esempio per l'utilizzo della chiave dicotomica per identificare le specie di alberi

FORMA DELLA FOGLIA		
		
a) foglia semplice	b) foglia composta palmata	c) foglia composta pennata
NERVATURA DELLA FOGLIA		
		
a) nervatura della foglia palmata	b) nervatura della foglia pennata	
MARGINE DELLA FOGLIA		
		
a) bordo intero della foglia	b) bordo seghettato	

**Allegato 3.** Persone significative per lo sviluppo della biologia e il loro contributo

PERSONA	CONTRIBUTO ALLO SVILUPPO DELLA BIOLOGIA
Robert HOOKE (XVII sec.)	osservava sottili sezioni di sughero (pareti di cellule morte) con l'aiuto di un microscopio molto primitivo; ha utilizzato per primo il termine cellula
Antony van LEEUWENHOEK (XVII – XVIII sec.)	"padre della microscopia e della microbiologia" – ha perfezionato il microscopio e ottenuto un ingrandimento di ~270×; è stato il primo a osservare un organismo unicellulare vivo (microorganismi della cavità boccale, spermatozoi, cellule sanguigne...)
Jean Baptiste LAMARCK (XVII – XVIII sec.)	ha esposto l'idea di un'origine comune degli organismi e della loro lenta metamorfosi (trasformazione), ed ha elaborato la prima teoria evolutiva completa: l'ambiente è variabile; gli organismi si adattano e trasmettono ai discendenti le caratteristiche acquisite
Carl LINNÉ (XVIII sec.)	nomenclatura binomia, fondatore della tassonomia o sistematica
Matthias SCHLEIDEN (botanico) e Theodor SCHWANN (zoologo) (XVIII sec.)	teoria cellulare – tutti gli esseri viventi sono formati da cellule
Alfred Russel WALLACE (XIX sec.)	ha presentato ed ha evidenziato il significato della selezione naturale; assieme a Darwin ha suggerito la teoria dell'evoluzione attraverso la selezione naturale
Charles DARWIN (XIX sec.)	insieme a Wallace ha proposto la teoria dell'evoluzione attraverso la selezione naturale; ha presentato la teoria dell'evoluzione
Louis PASTEUR (XIX sec.)	Ha dimostrato che i microorganismi si creano da microorganismi già esistenti e che questi sono gli agenti che provocano le malattie infettive e la fermentazione, ha sviluppato e chiarito la vaccinazione (contro il colera aviario, l'antrace, la rabbia silvestre...); ha creato e sviluppato la pastorizzazione
Gregor Johann MENDEL (XIX sec.)	fondatore della genetica; ha fondato le leggi dell'ereditarietà
Ernest HAECKEL (XIX sec.)	ha istituito l'ecologia
Robert KOCH (XIX – XX sec.)	ha scoperto l'agente che provoca la tubercolosi e quello che provoca il colera; ha perfezionato i substrati nutritivi per le colture batteriche e le tecniche di microscopia
Alexander FLEMING (XIX – XX sec.)	ha scoperto il primo antibiotico (penicillina)
Dragutin GORJANOVIĆ– –KRAMBERGER (XIX – XX sec.)	ha scoperto i resti dell'uomo di Neanderthal (l'uomo primordiale di Krapina) sul monte Hušnjak vicino a Krapina
Aleksandr Ivanovič OPARIN (XX sec.)	ha ipotizzato che le prime molecole organiche si possono esser formate dai gas nell'atmosfera primordiale; ha esposto l'idea dell'evoluzione chimica (processo di sintesi spontanea di molecole organiche complesse da quelle più semplici)
Stanly MILLER (XX sec.)	ha dimostrato, con un esperimento, che piccole molecole organiche si possono originare in modo abiotico
Rosalind Elsie FRANKLIN, Maurice Hugh Frederick WILKINS, James WATSON i Francis CRICK (XX sec.)	hanno scoperto la struttura spaziale del DNA e rappresentato la struttura e la regola di replicazione del DNA
Carl Richard WOESE (XX. sec.)	ha suggerito la suddivisione del mondo vivente in tre domini – archei, batteri e eucarioti
Thomas Hunt MORGAN (XX sec.)	ha svolto ricerche sul moscerino del vino; ha collegato la genetica e la citologia e ha sviluppato la teoria cromosomica dell'ereditarietà
Milislav DEMEREC (XX sec.)	ha contribuito alla produzione di massa degli antibiotici (penicillina); ha applicato metodi genetici nella tecnologia (allevamento di microorganismi utili)

**Allegato 4.** Le malattie infettive più frequenti

AGENTE	MALATTIA	TRASMISSIONE	PREVENZIONE/CURA
<b>VIRUSI</b>	raffreddore	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	norme igieniche/cure sintomatiche
	influenza	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	norme igieniche; vaccinazione*/cure sintomatiche
	COVID-19 "coronavirus disease"	attraverso goccioline respiratorie (droplets) dopo contatto ravvicinato con una persona infetta	norme igieniche/cure sintomatiche, in casi più gravi ventilazione respiratoria meccanica
	polmonite virale	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	norme igieniche/cure sintomatiche
	herpes	diretta o per contatto	norme igieniche/medicinali
	mononucleosi	per contatto, con la saliva (con i baci...)	norme igieniche/cure sintomatiche
	varicella	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	vaccinazione/cure sintomatiche
	paralisi infantile	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	vaccinazione/cure sintomatiche
	orecchioni (mumps)	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	norme igieniche/vaccinazione/cure sintomatiche
	rubeola	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	vaccinazione/cure sintomatiche
	AIDS	per via sessuale e tramite liquidi corporei	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo
	infezione da HPV	per via sessuale	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo; vaccinazione/cure sintomatiche; operazione chirurgica
	epatite A (ittero infettivo)	tramite mani sporche e acqua inquinata	vaccinazione/cure sintomatiche
	epatite B	tramite puntura con ago infetto, per via sessuale	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo/cure
	rabbia silvestre	tramite il morso cioè la saliva di animali infetti (volpi, topi, cani...)	vaccinazione degli animali domestici, vaccinazione del soggetto potenzialmente infettato
	meningite virale	zecca infetta	vaccinazione/cure sintomatiche

\*La vaccinazione non è obbligatoria in Croazia

AGENTE	MALATTIA	TRASMISSIONE	PREVENZIONE/CURA
<b>BATTERI</b>	angina streptococcica	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	norme igieniche/antibiotici
	polmonite batterica	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	norme igieniche/antibiotici
	TBC	attraverso goccioline respiratorie (droplets)	vaccinazione/antibiotici
	tetano	lesioni della pelle e dei muscoli	vaccinazione/antibiotici
	gonorrea	per via sessuale	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo/antibiotici
	clamidia	per via sessuale	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo/antibiotici
	sifilide	per via sessuale	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo/antibiotici
<b>PROTISTI PARASSITI</b>			
trichomonas	tricomoniasi	per via sessuale	comportamento sessuale responsabile – utilizzo del preservativo/antibiotici
tripanosoma	malattia del sonno	mosca tze tze	rimozione del vettore della malattia/medicinali
plasmodio malarico	malaria	zanzare	rimozione del vettore della malattia/medicinali
<b>PLATELMINTI E NEMATODI PARASSITI</b>			
tenie		mani non lavate e cibo non trattato termicamente	mantenimento dell'igiene personale, igiene nel contatto con animali, trattamento termico del cibo/medicinali e operazioni chirurgiche
trichinella	trichinosi	cibo non trattato termicamente	controllo veterinario della carne/medicinali
verme dei bambini		mani non lavate	mantenimento dell'igiene personale e dell'igiene durante la preparazione del cibo/medicinali
<b>FUNGHI PARASSITI</b>			
candida	candidosi	in caso di immunità indebolita – oggetti infetti (per es. asciugamani), per via sessuale	mantenimento dell'igiene personale; assunzione di probiotici con la terapia antibiotica/medicinali contro i funghi (antimicotici)

**Allegato 5. Indicazioni e abbreviazioni in genetica****INDICAZIONI PER GLI ALLELI**

A (lettera maiuscola in stampatello) – allele per la caratteristica dominante  
 a (lettera minuscola in stampatello) – allele per la caratteristica recessiva  
 a1, a2 (A1, A2) (lettere in stampatello minuscole o maiuscole con un numero come indice) – alleli per una caratteristica codominante – dominanza incompleta (incrocio intermediale)

**INDICAZIONI PER I CROMOSOMI**

n – numero di cromosomi aploide o fondamentale  
 2n – numero di cromosomi diploide o doppio  
 3n – numero di cromosomi triploide  
 4n – numero di cromosomi tetraploide  
 5n – numero di cromosomi pentaploide  
 2n+1 – trisomia (per es. sindrome di Down)  
 2n-1 – monosomia (per es. sindrome di Turner)

**EREDITARIETÀ DEL COLORE DEL CORPO DEL MOSCERINO DEL VINO (DROSOFILA)**

I caratteri dominanti e recessivi della drosophila (moscerino del vino) si indicano con lettere minuscole, cioè con la lettera iniziale del nome in inglese del fenotipo mutante. I caratteri dominanti del tipo selvatico si indicano con la lettera minuscola e l'indice + (per es. colore del corpo grigio-marrone: e+). I caratteri recessivi dei mutanti si indicano solamente con la lettera minuscola (per es. colore del corpo nero: e).

e+ – colore del tipo selvatico, grigio-marrone  
 e – (ebony) colore del corpo nero  
 vg+ – tipo selvatico, ali rettilinee più lunghe del corpo  
 vg – (vestigial wings) ali atrofizzate  
 cu+ – tipo selvatico, ali rettilinee  
 cu – ali incurvate, mutante

**GENI LEGATI AL SESSO**

<b>Moscerino del vino (drosophila)</b>	X <sup>w+</sup> X <sup>w+</sup> – tipo selvatico del moscerino del vino con gli occhi rossi X <sup>w</sup> X <sup>w</sup> (white eyes) – tipo mutante con gli occhi bianchi
<b>Uomo</b>	XX – coppia di cromosomi sessuali nella donna (omogamete) XY – cromosomi sessuali del maschio (eterogamete)
<b>Daltonismo</b>	X <sup>d</sup> – allele per il daltonismo; X <sup>D</sup> – allele per l'assenza del daltonismo
<b>Emofilia</b>	X <sup>h</sup> – allele per l'emofilia, X <sup>H</sup> – allele legato all'assenza dell'emofilia
<b>Uccelli</b>	ZW – paio di cromosomi sessuali femminili negli uccelli (eterogamete) ZZ – paio di cromosomi sessuali maschili negli uccelli (omogamete) Z <sup>R</sup> W – femmina con piumaggio bianco Z <sup>r</sup> Z <sup>r</sup> – maschio con piumaggio rosso Z <sup>R</sup> Z <sup>r</sup> – maschio con piumaggio bianco Z <sup>R</sup> Z <sup>R</sup> – maschio con piumaggio bianco

**INDICAZIONE DEI GRUPPI SANGUIGNI E DELL'ANEMIA FALCIFORME**

<b>Anemia falciforme</b>	Hb <sup>S</sup> – allele per l'anemia falciforme (forma dell'emoglobina variata) Hb <sup>A</sup> – allele per l'assenza dell'anemia falciforme Hb <sup>S</sup> Hb <sup>S</sup> – genotipo di una persona malata Hb <sup>A</sup> Hb <sup>A</sup> – genotipo di una persona sana Hb <sup>A</sup> Hb <sup>S</sup> – genotipo dell'eterozigote
<b>Gruppo sanguigno e fattore Rh</b>	I <sup>A</sup> I <sup>A</sup> oppure AA – genotipo dell'omozigote del gruppo sanguigno A I <sup>A</sup> I <sup>O</sup> oppure AO – genotipo dell'eterozigote del gruppo sanguigno A I <sup>B</sup> I <sup>B</sup> oppure BB – genotipo dell'omozigote del gruppo sanguigno B I <sup>B</sup> I <sup>O</sup> oppure BO – genotipo dell'eterozigote del gruppo sanguigno B I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> oppure AB – genotipo del codominante del gruppo sanguigno AB I <sup>O</sup> I <sup>O</sup> oppure OO – genotipo dell'omozigote recessivo del gruppo sanguigno O Rh <sup>+</sup> Rh <sup>+</sup> – persona con Rh positivo, omozigote Rh <sup>+</sup> Rh <sup>-</sup> – persona con Rh positivo, eterozigote Rh <sup>-</sup> Rh <sup>-</sup> – persona con Rh negativo, omozigote













