

## PROGRAMMAZIONE INIZIALE

DISCIPLINA: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

A.S.: 2023-2024

INDIRIZZO: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

ANNO DI CORSO: QUARTA

| UDA   | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA  | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE  |
|---|--------------------------|---|---|
| <p><b>UDA n. 1*</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>Il DNA e la sintesi proteica</p> <p><b>Tempi:</b> Settembre - Ottobre</p> | <p>P5<br/>P6<br/>C11</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere la struttura e le funzioni del DNA</li> <li>- Comprendere il significato del codice genetico e indicare la relazione con la sintesi delle proteine</li> <li>- Spiegare i meccanismi alla base del flusso dell'informazione genetica</li> <li>- Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA e il ruolo dei diversi enzimi.</li> <li>- Descrivere le fasi di trascrizione e di traduzione del DNA</li> <li>- Descrivere la struttura dell'operone</li> <li>- Descrivere i meccanismi di regolazione genica</li> <li>- Riconoscere l'importanza della regolazione genica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il DNA custode dell'informazione genetica</li> <li>- Storia della scoperta del DNA</li> <li>- Struttura del DNA</li> <li>- Il compattamento del DNA in eucarioti e procarioti</li> <li>- Caratteristiche del cromosoma batterico</li> <li>- I plasmidi</li> <li>- La replicazione del DNA</li> <li>- Telomeri e telomerasi</li> <li>- Meccanismi di riparazione del DNA</li> <li>- L'RNA</li> <li>- La sintesi proteica: trascrizione, traduzione</li> <li>- Il codice genetico: un ponte fra due linguaggi</li> <li>- Sintesi proteica: analogie e differenze fra i viventi</li> <li>- La regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti (cenni), l'operone <i>lac</i>.</li> </ul> |

- L'UDA n. 1 è preceduta dal ripasso dei contenuti essenziali oggetto di studio del terzo anno: La cellula procariotica, il metabolismo microbico, il controllo della crescita batterica, la classificazione dei microrganismi.

**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI - SISTEMA MODA  
CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO - AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

| UDA   | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA  | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE   |
|---|--------------------------|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>UDA n. 2</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>La variabilità genetica e le mutazioni</p> <p><b>Tempi:</b><br/>Novembre</p> | <p>P5<br/>P6<br/>C11</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicare e descrivere le sedi del materiale genetico nella cellula batterica</li> <li>- Distinguere i diversi tipi di ricombinazione</li> <li>- Spiegare i meccanismi di coniugazione, trasformazione e trasduzione</li> <li>- Comprendere le cause delle mutazioni</li> <li>- Conoscere le caratteristiche delle mutazioni</li> <li>- Saper interpretare le mutazioni in base all'ambiente e comprendere il loro ruolo nell'evoluzione biologica</li> <li>- Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo</li> <li>- Descrivere i principali agenti mutageni</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ricombinazione batterica</li> <li>- La coniugazione batterica</li> <li>- La trasformazione batterica</li> <li>- La trasduzione batterica</li> <li>- La classificazione delle mutazioni: puntiformi, cromosomiche, genomiche</li> <li>- Mutazioni vantaggiose e svantaggiose</li> <li>- I meccanismi di riparazione del DNA (cenni)</li> <li>- Gli agenti mutageni fisici, chimici e biologici</li> <li>- Mutazioni e retromutazioni nei batteri</li> </ul> |

**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI - SISTEMA MODA  
CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO - AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

| UDA  | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA   | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE  |
|--|--------------------------|--|---|
| <p><b>UDA n. 3</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>I virus</p> <p><b>Tempi:</b><br/>Dicembre</p> | <p>P5<br/>P6<br/>C11</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere la struttura dei virus e i meccanismi della loro replicazione</li> <li>- Individuare le particolarità dei retrovirus</li> <li>- Individuare le differenze fra ciclo litico e ciclo lisogeno</li> <li>- Spiegare i meccanismi delle infezioni virali</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struttura e caratteristiche dei virus</li> <li>- Gli enzimi per la produzione dei virioni</li> <li>- Genoma virale</li> <li>- Schema di classificazione di Baltimore</li> <li>- Replicazione dei virus animali</li> <li>- Ciclo vitale dei virus batteriofagi</li> <li>- Principali tipi di virus</li> <li>- Le difese delle cellule dagli attacchi virali</li> <li>- Virus e trasformazione neoplastica</li> <li>- Prioni, viroidi, virus difettivi (cenni)</li> <li>- Le infezioni virali</li> </ul> |

**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI - SISTEMA MODA  
 CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO - AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

| UDA  | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA   | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE  |
|--|--------------------------|--|---|
| <p><b>UDA n. 4</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>Agire sul DNA: le biotecnologie</p> <p><b>Tempi:</b><br/>Gennaio - Febbraio</p> | <p>P6<br/>P7<br/>P11</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sapere cosa s'intende per DNA ricombinante e quali sono le tecniche per ottenerlo</li> <li>- Descrivere il ruolo degli enzimi utilizzati nell'ingegneria genetica</li> <li>- Descrivere il ruolo dei vettori</li> <li>- Conoscere le principali tecniche di ingegneria genetica</li> <li>- Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e il clonaggio dei geni.</li> <li>- Descrivere il principio e le applicazioni della PCR</li> <li>- Spiegare quali sono le informazioni che si ottengono dalla tecnica del DNA fingerprinting</li> <li>- Saper perché si usano le sonde molecolari e i microarray</li> <li>- Conoscere cosa sono e come si ottengono gli organismi geneticamente modificati OGM e conoscere la normativa europea che ne regola la diffusione.</li> <li>- Comprendere il dibattito sugli OGM ed elaborare un'opinione critica a proposito</li> <li>- Valutare criticamente le possibilità di intervento umano in meccanismi metabolici fondamentali.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Origine ed evoluzione delle biotecnologie</li> <li>- Come isolare un gene di interesse</li> <li>- L'elettroforesi su gel</li> <li>- Localizzare un gene tramite sonde molecolari</li> <li>- Vettori molecolari</li> <li>- Vettori batterici</li> <li>- Le caratteristiche delle cellule ospiti</li> <li>- Trasferire DNA all'interno di una cellula</li> <li>- Come selezionare i cloni ricombinanti</li> <li>- Le librerie geniche</li> <li>- La PCR</li> <li>- Il sequenziamento del DNA</li> <li>- Dal PGU alla nascita della genomica</li> <li>- DNA microarray o DNA chip</li> <li>- Cenni alle biotecnologie nel settore agrario, zootecnico e sanitario.</li> </ul> |

| UDA  | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA  | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE  |
|--|--------------------------|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>UDA n. 5</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>La microbiologia e l'ambiente<br/>I cicli biogeochimici</p> <p><b>Tempi:</b><br/>Marzo-Aprile</p> | <p>P5<br/>P6<br/>C11</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare i principali ambienti ed ecosistemi</li> <li>- Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici.</li> <li>- Spiegare cosa intende per biofilm e riportare alcuni esempi</li> <li>- Descrivere i rapporti fra organismi produttori e consumatori</li> <li>- Indicare e descrivere esempi di commensalismo, simbiosi, antagonismo e competizione, parassitismo, predazione nel mondo microbico</li> <li>- Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema</li> <li>- Descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli ecosistemi</li> <li>- Produttori e consumatori negli scambi di energia</li> <li>- Ecosistemi microbici</li> <li>- Associazioni e rapporti fra microrganismi</li> <li>- Biofilm e tappeti microbici</li> <li>- Cicli biogeochimici di: carbonio, azoto, zolfo, ferro, fosforo, ossigeno.</li> </ul> |

**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI - SISTEMA MODA  
 CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO - AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

| UDA   | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA  | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE   |
|---|--------------------------|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>UDA n. 6</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>L'attività antropica sull'ambiente</p> <p><b>Tempi:</b><br/>Maggio</p> | <p>P5<br/>P6<br/>C11</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere le conseguenze delle attività antropiche sugli equilibri ambientali</li> <li>- Descrivere la natura chimica dei composti inquinanti, la loro provenienza e come vengano immessi in ambiente.</li> <li>- Comprendere la relazione tra biodegradabilità, persistenza e recalcitranza.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impatto antropico sugli ecosistemi</li> <li>- Immissione degli inquinanti</li> <li>- Fenomeni di dispersione e accumulo</li> <li>- Biomagnificazione: il caso della baia di Minamata</li> <li>- Biocidi, pesticidi, fitofarmaci (cenni)</li> <li>- Inquinanti organici persistenti (cenni)</li> <li>- Metalli pesanti (cenni)</li> <li>- Le microplastiche</li> </ul> |

| UDA   | COMPETENZE della UDA     | ABILITA' UDA   | CONTENUTI DELLE CONOSCENZE |
|---|--------------------------|--|----------------------------|
| <p><b>UDA n. 7</b></p> <p><b>Titolo:</b><br/>LABORATORIO</p> <p><b>Tempi:</b><br/>Tutto l'anno scolastico</p> | <p>P5<br/>P6<br/>C11</p> | <p>- Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.<br/>- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.<br/>- Redigere relazioni delle attività di laboratorio secondo uno schema dato.</p> | <p>Tabella sottostante</p> |

| <b>ESPERIENZE DI LABORATORIO</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prelievo di campioni e allestimento di diluizioni decimali</li> <li>- Tecniche di conta microbica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- conta microbica totale</li> <li>- camera di Burker</li> <li>- camera di Thoma-Zeiss</li> </ul> </li> <li>- Curva di crescita batterica</li> <li>- Identificazione di microrganismi con l'uso di terreni selettivi e di test biochimici</li> <li>- Osservazione di lieviti e muffe</li> <li>- Osservazione macroscopica di licheni</li> <li>- Capacità inibente di disinfettanti di uso comune</li> <li>- Determinazione della dose minima inibente di una sostanza disinfettante</li> <li>- Colture liquide con diluizioni a scalare di antibiotico</li> <li>- Antibiogramma</li> <li>- Preparazione di soluzioni tampone</li> </ul> |



**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI - SISTEMA MODA  
CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO - AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

- Effetto del pH sulla crescita delle piante
- Analisi del latte: determinazione della quantità di caseina presente con saggio specifico
- Analisi microbiologica e valutazione pH su campioni di latte fresco non pastorizzato, pastorizzato, UHT
- Test della reduttasi su campioni di latte fresco non pastorizzato, pastorizzato, UHT
- Analisi quantitativa della vitamina c presente negli agrumi tramite titolazione iodometrica
- Estrazione del DNA dal kiwi o dalla banana
- Allestimento di colture batteriche su terreno di coltura per estrazione del DNA batterico

#### VIDEO-ESPERIMENTI:

- Estrazione del DNA
- PCR real-time
- Elettroforesi su gel di agarosio
- DNA fingerprinting
- elettroforesi su gel di agarosi
- trasformazione batterica per il gene dell'insulina
- Analisi del cariotipo

#### Modalità di verifica:

##### PARTE TEORICA:

- verifiche scritte valide per l'orale (peso 100%)
- interrogazioni orali (peso 100%)
- valutazione lavoro domestico (peso 50%)

##### PARTE PRATICA

- relazioni di laboratorio (peso 30%)
- prove strutturate (peso 50%)





- prove per competenze (100%)

### Competenze delle UdA:

#### **COMPETENZE PROFESSIONALI:**

- P1 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione dei progetti
- P2 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento
- P3 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- P4 - Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.
- P5 - Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.
- P6 - Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.
- P7 - Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.
- P8 - Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici.
- P9 - Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.
- P10 - Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.
- P11 - Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

#### **COMPETENZA DI CITTADINANZA:**

- C11 - Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.