

PROGRAMMAZIONE INIZIALE

DISCIPLINA: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

A.S.: 2025-2026

INDIRIZZO: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

ANNO DI CORSO: QUINTA

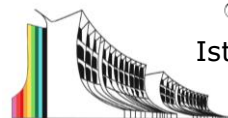
UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 1*</p> <p>Titolo: La risorsa acqua. Acque potabili e acque reflue.</p> <p>Tempi: Settembre-ottobre</p>	<p>P8 P9 P10 C11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque. - Valutare l'impatto delle attività antropiche. - Indicare alcuni parametri per il controllo microbiologico delle acque destinate al consumo umano. - Individuare le strategie più opportune per la captazione, adduzione e potabilizzazione delle acque. - Illustrare i sistemi di potabilizzazione delle acque di falda e di sorgente e delle acque dolci superficiali, indicandone le fasi e i diversi trattamenti fisico/chimici - Descrivere i trattamenti di desalinizzazione delle acque marine 	<ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche dell'ambiente acquatico e ciclo biogeochimico dell'acqua - Stratificazione nei mari e nei laghi - Microrganismi nelle acque - Le acque destinate all'utilizzo umano: normativa vigente; controllo microbiologico delle acque potabili. - Captazione, adduzione e distribuzione delle acque - Potabilizzazione dell'acqua di falda - Potabilizzazione dell'acqua superficiale - Desalinizzazione dell'acqua di mare - Le caratteristiche dell'acqua potabile e le azioni di controllo microbico - Riferimenti normativi sulla tutela delle acque

*L'unità n. 1 è preceduta dal ripasso di argomenti propedeutici trattati nel quarto anno: La microbiologia e l'ambiente, i cicli biogeochimici, gli ecosistemi, l'attività antropica sull'ambiente, i fenomeni di dispersione e di accumulo.

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 2</p> <p>Titolo: La depurazione delle acque</p> <p>Tempi: Ottobre- Novembre</p>	<p>P8 P9 P10 C11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le condizioni per la biodegradazione delle acque reflue. - Illustrare i diversi indicatori di inquinamento organico indicandone il significato - Identificare i processi chimico-biologici alla base della depurazione dei reflui. - Confrontare i diversi processi di depurazione e individuare quelli applicabili in base alla natura dei reflui. - Indicare quali devono essere le caratteristiche delle acque potabili e di balneazione secondo le attuali normative - Spiegare le fasi attraverso cui si compie il processo di depurazione dei reflui, indicando gli obiettivi di ogni trattamento - Scegliere i parametri da controllare in un impianto di depurazione. - Indicare vantaggi e limiti dell'utilizzo dei prodotti finali della depurazione delle acque. - Individuare le alternative naturali di depurazione e in quali casi possono essere vantaggiosamente utilizzate. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le acque reflue - Biodegradazione e mineralizzazione dei rifiuti - Indicatori di inquinamento organico: BOD e COD - Depurazione dei liquami in singoli edifici - Impianti di depurazione delle acque reflue - Trattamento primario di depurazione - Trattamento secondario o biologico - Fattori che influiscono sulla depurazione - Sistemi di trattamento secondario e biomassa adesa e a biomassa libera - Monitoraggio biologico dei fanghi attivi - Trattamenti anaerobi dei reflui e produzione di biogas - Trattamento terziario - Gestione dei prodotti dell'impianto - Depurazione dei reflui di origine industriale (cenni) - La fitodepurazione - Il lagunaggio - L'eutrofizzazione delle acque

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 - OPERATORE INFORMATICO

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 3 Titolo: I bioindicatori (unità trattata in sintesi) Tempi: Dicembre	P8 P9 P10 C11	<ul style="list-style-type: none"> - Confrontare test strumentali e test basati su bioindicatori - Conoscere il ruolo degli enzimi nella biodegradazione - Descrivere il procedimento del metodo IBE e dell'Indice di Funzionalità Fluviale - Comprendere vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di bioindicatori. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bioindicatori della qualità delle acque: saprobie, diatomee, macroinvertebrati (metodo IBE), macrofite acquatiche - Indice di Funzionalità Fluviale - Indicatori della qualità dell'aria: i licheni - Le api - I biosensori (cenni) - Test di tossicità (Daphnia magna, Vibrio fischeri e Chlorophyceae) - Riferimenti normativi



Ministero dell'Istruzione e del Merito
Istituto Statale Istruzione Superiore
Cipriano FACCHINETTI



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 - OPERATORE INFORMATICO

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 4 Titolo: Il suolo e il trattamento degli inquinanti La biodegradazione Tempi: Gennaio-febbraio	P8 P9 P10 C11	<ul style="list-style-type: none">- Individuare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo- Valutare l'impatto delle attività antropiche sul suolo- Individuare in base a quali criteri si può decidere la fattibilità di un intervento di biorisanamento dei suoli inquinati- Scegliere i microrganismi utilizzabili per il biorisanamento del suolo.- Predisporre i dati per una corretta analisi dei rischi- Confrontare le tecniche di biorisanamento <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i>, indicando i relativi vantaggi e svantaggi- Illustrare le specificità dell'impiego di bioreattori e microrganismi ingegnerizzati per il biorisanamento di suoli contaminati- Spiegare come sia possibile procedere al risanamento di suoli inquinati impiegando l'attività metabolica di microrganismi.	<ul style="list-style-type: none">- Pedogenesi e composizione del suolo; microrganismi nel suolo- Immissione di inquinanti nel suolo- Siti contaminati e biorisanamento- Analisi del rischio sanitario- Microrganismi e degradazione degli inquinanti; fattori di biodegradabilità- Tecnologie di biorisanamento <i>in situ</i>- Tecnologie di biorisanamento <i>ex situ</i>- La biodegradazione dei composti organici naturali e di sintesi (cenni)

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 - OPERATORE INFORMATICO

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 5</p> <p>Titolo: L'atmosfera e l'accumulo degli inquinanti La rimozione degli inquinanti dall'atmosfera</p> <p>Tempi: Febbraio-Marzo</p>	<p>P8 P9 P10 C11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dell'aria. - Descrivere il ciclo dell'ozono e indicare le cause dell'assottigliamento dello strato protettivo - Indicare le cause e le conseguenze dell'effetto serra, delle piogge acide e dell'assottigliamento dell'ozono - Illustrare quali siano le emissioni inquinanti legate all'attività antropica da quali processi derivino e quali conseguenze abbiano sugli organismi viventi - Spiegare le reazioni che danno luogo allo smog fotochimico - Indicare quali siano le tecnologie più comunemente impiegate per abbattere le emissioni inquinanti in atmosfera, spiegando in che misura rispondano allo scopo e quali siano i criteri di scelta - Valutare l'impatto delle attività antropiche sulla qualità dell'aria 	<ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche dell'atmosfera - Ciclo dell'ozono - Effetto serra e concentrazione dei gas - Le piogge acide - Emissioni in atmosfera: inquinanti primari e secondari - Lo smog fotochimico - Dispersione, trasporto, rimozione e accumulo degli inquinanti nell'atmosfera - Convertitori catalitici per i gas di scarico - Rimozione delle emissioni industriali - Rimozione per adsorbimento su substrato solido - Biofiltrazione delle emissioni inquinanti - Abbattimento per mezzo di condensazione - Sistemi di rimozione ad umido - Combustione dei contaminanti organici - Rimozione del particolato aerodisperso

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 - OPERATORE INFORMATICO

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 6</p> <p>Titolo: I rifiuti solidi urbani e il loro smaltimento Il compost</p> <p>Tempi: Marzo-Aprile</p>	<p>P8 P9 P10 C11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare le normative in merito alla raccolta e al trattamento dei rifiuti solidi urbani. - Identificare i processi e le possibilità di riciclaggio dei rifiuti in base alla loro composizione. Indicarne i vantaggi. - Individuare le alternative per lo smaltimento dei rifiuti non altrimenti riciclabili, i vantaggi di ciascuna e il loro impatto sull'ambiente. - Spiegare come funziona una discarica controllata per l'interramento dei rifiuti e quali reazioni biochimiche vi hanno luogo - Illustrare le tecnologie per l'incenerimento dei rifiuti e i problemi legati alla conseguente emissione di inquinanti in atmosfera - Spiegare il funzionamento dei sistemi per l'abbattimento degli ossidi di azoto e di zolfo, diossine e furani - Spiegare come i materiali possano andare incontro a biodeterioramento, indicando i processi a carico dei materiali più comuni - Saper analizzare il processo di compostaggio da un punto di vista microbiologico e tecnologico. - Spiegare in che modo molti microrganismi presenti naturalmente in ambiente sono in grado di degradare diversi composti organici inquinanti, sia naturali che di sintesi. - Correlare i fattori che influenzano la formazione del compost con il prodotto finale e con le tecnologie utilizzate. 	<ul style="list-style-type: none"> - RSU, riferimenti normativi - raccolta differenziata e riciclo - Smaltimento dei rifiuti in discarica controllata - Processi di decomposizione dei rifiuti - Incenerimento - Abbattimento delle emissioni inquinanti - produzione e utilizzi del compost - Schema del processo di compostaggio - I microrganismi responsabili della degradazione - Fattori condizionanti nel processo di compostaggio - Tecnologie utilizzate per il compostaggio

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 - OPERATORE INFORMATICO

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 7</p> <p>Titolo: La biodegradazione Gli inquinanti xenobiotici e la tossicità</p> <p>Tempi: Maggio</p>	<p>P8 P9 P10 C11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare la relazione tra biodegradabilità, persistenza e recalcitranza - Descrivere la natura degli inquinanti xenobiotici, la loro provenienza e come vengano immessi nell'ambiente - Spiegare con esempi i fenomeni di bioaccumulo e biomagnificazione nei tessuti viventi - Valutare il rischio da esposizione a xenobiotici - Illustrare il funzionamento dei test di tossicità - Indicare alcuni esempi di come avvengono le biotrasformazioni e le bioattivazioni metaboliche degli xenobiotici negli organismi viventi - Descrivere i parametri per la valutazione del rischio - Interpretare i grafici relativi all'analisi del rischio - Individuare come l'organismo reagisce al contatto con diversi xenobiotici - Illustrare l'utilità e le problematiche dei MGM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fattori condizionanti la biodegradabilità - Esempi di biodegradazione - Ingegneria genetica e biorisanamento - MGM - Genotossicità di composti chimici e cancerogenesi - Fonte di esposizione agli xenobiotici - Ecotossicologia, effetti acuti e cronici della tossicità, test di Ames - La valutazione del rischio: la curva dose-risposta e i parametri tossicologici principali (cenni) - Tossicocinetica e tossicodinamica (cenni) - Esempi di attivazione metabolica - Controlli di genotossicità su matrici ambientali - Parametri tossicologici per la valutazione del rischio - I test di tossicità e il monitoraggio biologico delle sostanze tossiche (cenni) - MGM (cenni).

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 8 Titolo: LABORATORIO Tempi: Tutto l'anno scolastico	P4 P5 P9	- Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. - Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento. - Redigere relazioni delle attività di laboratorio secondo uno schema dato.	Tabella sottostante

ESPERIENZE DI LABORATORIO

- Tecniche per il controllo microbiologico delle acque
- Carica batteria totale di un campione di acqua a 22 e 37 gradi
- Ricerca dei Coliformi totali e fecali di un campione di acqua
- Determinazione mpn coliformi totali e fecali, ulteriore conferma della presenza dei coliformi con Green bile broth, Preparazione azide violet broth per determinazione enterococchi
- Determinazione di Escherichia Coli in un campione di acqua
- Campionamento passivo dell'aria
- Osservazione al microscopio di microrganismi derivati dal campionamento passivo dell'aria, conta delle colonie, trasformazione indice ima, colorazione di gram
- Conta psicrofila – mesofila – fungina
- Campionamento del suolo
- Analisi microbiologica del suolo: conta aerobica e anaerobica
- Determinazione batteri nitrosanti e nitrificanti del suolo
- Determinazione dei batteri ammonificanti

- Determinazione dei batteri denitrificanti
- Determinazione dei batteri cellulosolitici
- Determinazione dei batteri fermentanti gli zuccheri
- Determinazione dei batteri proteolitici
- Analisi dei noduli delle radici di trifoglio per la presenza del Rhizobium
- Osservazione di licheni

Modalità di verifica:

PARTE TEORICA:

- verifiche scritte valide per l'orale (peso 100%)
- interrogazioni orali (peso 100%)

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.



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 - OPERATORE INFORMATICO

- 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.