



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

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>	P8 P9 P10 C11	<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.

Via Azimonti n°5 – 21053 Castellanza +39 0331 635718

C.F. 81009250127 - Codice Meccanografico VAIS01900E - C.U.U.: UF6U6C

<https://isisfacchinetti.edu.it> vais01900e@istruzione.it vais01900e@pec.istruzione.it



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. 2 Titolo: La depurazione delle acque Tempi: Ottobre-Novembre	P8 P9 P10 C11	<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



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

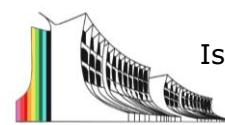
Istruzione Professionale - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA

Istruzione e Formazione Professionale (IeFP) - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE - OPERATORE INFORMATICO

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 3</p> <p>Titolo: I bioindicatori (unità trattata in sintesi)</p> <p>Tempi: Dicembre</p>	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
<p>UDA n. 4</p> <p>Titolo: Il suolo e il trattamento degli inquinanti La biodegradazione</p> <p>Tempi: Gennaio-febbraio</p>	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)



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. 5 Titolo: L'atmosfera e l'accumulo degli inquinanti La rimozione degli inquinanti dall'atmosfera Tempi: Febbraio-Marzo	P8 P9 P10 C11	<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
UDA n. 6 Titolo: I rifiuti solidi urbani e il loro smaltimento Il compost Tempi: Marzo-Aprile	P8 P9 P10 C11	<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



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. 7 Titolo: La biodegradazione Gli inquinanti xenobiotici e la tossicità Tempi: Maggio	P8 P9 P10 C11	<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- Ecotoxicologia, effetti acuti e cronici della tossicità, test di Ames- La valutazione del rischio: la curva dose-risposta e i parametri tossicologici principali (cenni)- Toxicocinetica e toxicodinamica (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).



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. 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
<ul style="list-style-type: none">- 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



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

- Determinazione dei batteri denitrificanti
- Determinazione dei batteri cellullosolitici
- 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.



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

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.