

### PROGRAMMAZIONE per SAPERI ESSENZIALI

DISCIPLINA: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

CLASSE: QUINTA

A.S.: 2023-2024

NUCLEO FONDANTE <i>(argomento o unità di insegnamento/apprendimento portante per lo studio della disciplina)</i>	TRAGUARDI e OBIETTIVI * <i>(si riferiscono ai risultati di apprendimento, ovvero alle competenze tradotte in termini di <b>conoscenze essenziali</b> e di <b>abilità minime</b> nell'elaborazione dei contenuti trattati, da promuovere nell'allievo affinché apprenda con consapevolezza, responsabilità e autonomia)</i>	
UDA	CONOSCENZE (sapere)	ABILITA' (saper fare)
UDA n. 1 La risorsa acqua. Acque potabili e acque reflue.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche dell'ambiente acquatico e ciclo biogeochimico dell'acqua</li> <li>- Stratificazione nei mari e nei laghi</li> <li>- Microrganismi nelle acque: esempi</li> <li>- Il controllo microbiologico delle acque potabili: esempi</li> <li>- Captazione, adduzione e distribuzione delle acque</li> <li>- Potabilizzazione dell'acqua di falda</li> <li>- Potabilizzazione delle acque superficiali: schema generale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>- Indicare alcuni parametri per il controllo microbiologico delle acque potabili.</li> <li>- Descrivere le riserve naturali di acqua e la loro captazione</li> <li>- Illustrare i sistemi di potabilizzazione delle acque di falda e di sorgente e delle acque dolci superficiali, indicandone il significato dei principali trattamenti fisico/chimici .</li> </ul>
UDA n. 2 La depurazione delle acque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le acque reflue</li> <li>- Biodegradazione e mineralizzazione dei rifiuti</li> <li>- Indicatori di inquinamento organico: BOD e COD</li> <li>- Depurazione dei liquami in singoli edifici</li> <li>- Impianti di depurazione delle acque reflue</li> <li>- Trattamento primario di depurazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare le condizioni per la biodegradazione delle acque reflue.</li> <li>- Indicare quali devono essere le caratteristiche delle acque potabili e di balneazione secondo le attuali normative</li> <li>- Illustrare alcuni indicatori di inquinamento organico indicandone il significato</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trattamento secondario o biologico</li> <li>- Fattori che influiscono sulla depurazione</li> <li>- Sistemi di trattamento secondario e biomassa adesa e a biomassa libera: scgema generale</li> <li>- Monitoraggio biologico dei fanghi attivi: cenni</li> <li>- Trattamenti anaerobi dei reflui e produzione di biogas: schema generale</li> <li>- Trattamento terziario</li> <li>- Gestione dei prodotti dell'impianto</li> <li>- La fitodepurazione</li> <li>- Il lagunaggio</li> <li>- L'eutrofizzazione delle acque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificare i processi chimico-biologici alla base della depurazione dei reflui.</li> <li>- Spiegare le fasi attraverso cui si compie il processo di depurazione dei reflui, dividendo in trattamenti primari, secondari e terziari.</li> <li>- Individuare caratteristiche e vantaggi della fitodepurazione e del lagunaggio.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">UDA n. 3 I bioindicatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioindicatori della qualità delle acque: saprobie, diatomee, macroinvertebrati (metodo IBE), macrofite acquatiche</li> <li>- Indice di Funzionalità Fluviale</li> <li>- Indicatori della qualità dell'aria: i licheni</li> <li>- Le api</li> <li>- test di tossicità (cenni)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confrontare test strumentali e test basati su bioindicatori</li> <li>- Descrivere vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di bioindicatori e riportare esempi.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">UDA n. 4 Il suolo e il trattamento degli inquinanti La biodegradazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pedogenesi e composizione del suolo; microrganismi nel suolo</li> <li>- Immissione di inquinanti nel suolo</li> <li>- Siti contaminati e biorisanamento</li> <li>- Microrganismi e degradazione degli inquinanti; fattori di biodegradabilità.</li> <li>- Tecnologie di biorisanamento <i>in situ</i></li> <li>- Tecnologie di biorisanamento <i>ex situ</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo</li> <li>- Valutare l'impatto delle attività antropiche sul suolo</li> <li>- Individuare in base a quali criteri si può decidere la fattibilità di un intervento di biorisanamento dei suoli inquinati</li> <li>- Confrontare le tecniche di biorisanamento <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i>, indicando i relativi vantaggi e svantaggi</li> <li>- Spiegare come sia possibile procedere al risanamento di suoli inquinati impiegando l'attività metabolica di microrganismi.</li> </ul>



# Ministero dell'Istruzione e del Merito

Istituto Statale Istruzione Superiore

**C. Facchinetti di Castellanza**



**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

<p>UDA n. 5 L'atmosfera e l'accumulo degli inquinanti La rimozione degli inquinanti dall'atmosfera</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche dell'atmosfera</li> <li>- Ciclo dell'ozono</li> <li>- Effetto serra e concentrazione dei gas</li> <li>- Le piogge acide</li> <li>- Emissioni in atmosfera: inquinanti primari e secondari</li> <li>- Lo smog fotochimico (cenni)</li> <li>- Dispersione, trasporto, rimozione e accumulo degli inquinanti nell'atmosfera</li> <li>- Convertitori catalitici per i gas di scarico</li> <li>- Rimozione delle emissioni industriali</li> <li>- Rimozione per adsorbimento su substrato solido</li> <li>- Biofiltrazione delle emissioni inquinanti</li> <li>- Abbattimento per mezzo di condensazione</li> <li>- Sistemi di rimozione ad umido</li> <li>- Combustione dei contaminanti organici</li> <li>- Rimozione del particolato aerodisperso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dell'aria.</li> <li>- Indicare le cause e le conseguenze dell'effetto serra, delle piogge acide e dell'assottigliamento dell'ozono</li> <li>- Illustrare quali siano le emissioni inquinanti legate all'attività antropica da quali processi derivino e quali conseguenze abbiano sugli organismi viventi</li> <li>- 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</li> <li>- Valutare l'impatto delle attività antropiche sulla qualità dell'aria.</li> </ul>
<p>UDA n. 6 I rifiuti solidi urbani e il loro smaltimento Il compost</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raccolta differenziata e riciclo</li> <li>- Smaltimento dei rifiuti in discarica controllata</li> <li>- Processi di decomposizione dei rifiuti</li> <li>- Incenerimento</li> <li>- Abbattimento delle emissioni inquinanti</li> <li>- Produzione e utilizzi del compost</li> <li>- Schema del processo di compostaggio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicare i vantaggi della raccolta differenziata spiegando come e per quali materiale possa essere convenientemente effettuata</li> <li>- Identificare i processi e le possibilità di riciclaggio dei rifiuti in base alla loro composizione.</li> <li>- Individuare le alternative per lo smaltimento dei rifiuti non altrimenti riciclabili, i vantaggi di ciascuna e il loro impatto sull'ambiente.</li> <li>- Spiegare come funziona una discarica controllata per l'interramento dei rifiuti</li> <li>- Illustrare le tecnologie per l'incenerimento dei rifiuti e i problemi legati alla conseguente emissione di inquinanti in atmosfera</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper analizzare il processo di compostaggio da un punto di vista microbiologico e tecnologico.</li> <li>- Illustrare i vantaggi del compostaggio.</li> <li>- Spiegare in che modo molti microrganismi presenti naturalmente in ambiente sono in grado di degradare diversi composti organici inquinanti, sia naturali che di sintesi.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">UDA n. 7 La biodegradazione Gli inquinanti xenobiotici e la tossicità</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fattori condizionanti la biodegradabilità</li> <li>- Esempi di biodegradazione</li> <li>- Ingegneria genetica e biorisanamento</li> <li>- Genotossicità di composti chimici e cancerogenesi</li> <li>- Fonte di esposizione agli xenobiotici</li> <li>- Ecotossicologia, effetti acuti e cronici della tossicità</li> <li>- La valutazione del rischio: la curva dose-risposta e i parametri tossicologici principali</li> <li>- Esempi di attivazione metabolica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spiegare la relazione tra biodegradabilità, persistenza e recalcitranza</li> <li>- Descrivere la natura di alcuni inquinanti xenobiotici, la loro provenienza e come vengano immessi nell'ambiente</li> <li>- Spiegare con esempi i fenomeni di bioaccumulo e biomagnificazione.</li> <li>- Valutare il rischio da esposizione a xenobiotici</li> <li>- Indicare alcuni esempi di come avvengono le biotrasformazioni e le bioattivazioni metaboliche degli xenobiotici negli organismi viventi</li> <li>- Descrivere i parametri per la valutazione del rischio.</li> </ul>

I traguardi per lo sviluppo delle competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione (ovvero al termine del 1° Biennio della scuola secondaria di secondo grado fanno riferimento alle indicazioni nazionali **per l'adempimento dell'obbligo di istruzione** di cui al regolamento emanato con decreto del Ministro della Pubblica istruzione n. 139/2007).

I risultati di apprendimento (o gli elementi di competenza) da promuovere in termini di conoscenze e abilità declinati dall'elenco secondo le Linee guida per l'area generale e/o di indirizzo (per il periodo di riferimento):

- **ITIS** (Istituti Tecnici) regolamento D.P.R. n. 88/2010 per il **settore tecnologico** fare riferimento:
  - Linee guida D.M. 57 del 2010 per il **primo biennio** (allegato A.2);
  - Linee guida D.M. 4 del 2012 per il triennio (**secondo biennio e quinto anno** allegato A.2)
- **IPSIA** (Istituti Professionali) regolamento D.Lgs n. 61/2017 per il **settore Manutenzione ed assistenza tecnica** fare riferimento:

- Linee guida D.I. 92 del 2018 per l'area generale (allegato 1) per l'area di indirizzo (allegato 2-D).

### **Chiarimenti sulla programmazione con saperi minimi essenziali della classe**

Gli **obiettivi o standard<sup>1</sup> disciplinari** sono i **saperi minimi essenziali** sviluppati attraverso la trattazione dei contenuti disciplinari principali di ogni disciplina, essi sono fondamentali e irrinunciabili, dettagliati per conoscenze e abilità/capacità, e sono propedeutiche alla promozione delle competenze.

I saperi essenziali sono utili in fase di programmazione disciplinare ai fini di rendere i programmi più funzionali al raggiungimento dei risultati di apprendimento e alla verifica sull'acquisizione dei saperi:

- ✓ Con corrispondenza del 6 nella griglia di valutazione nel caso di raggiungimento degli standard minimi di apprendimento;
- ✓ promozione alla classe successiva;
- ✓ attribuzione della sufficienza per il recupero delle lacune riferite al primo periodo e/o al recupero estivo (le verifiche infatti saranno strutturate tenendo conto solo degli obiettivi minimi di apprendimento);
- ✓ definizione degli standard minimi di apprendimento anche per gli studenti con BES e/o NAI (stranieri neoarrivati).

**Per gli allievi con disabilità**, ferma restando la progettazione **secondo il principio della personalizzazione**, il raggiungimento degli standard prevede la valorizzazione delle competenze di ciascuno, anche attraverso l'introduzione di misure di sviluppo o recupero degli apprendimenti.

Mentre la valutazione dovrà rispecchiare la specificità di ogni alunno, ed il suo personale percorso formativo: i progressi legati all'integrazione, all'acquisizione di autonomia e di competenze sociali e cognitive. La normativa ministeriale e il documento riportante le *"Linee guida sull'inclusione scolastica degli alunni con disabilità"* esplicitano chiaramente che la valutazione in decimi va rapportata al P.E.I. e dovrà essere sempre considerata in riferimento ai processi e non solo alle performances dell'alunno (**nota MIUR prot. n. 4274 del 4 agosto 2009**).

Di conseguenza la valutazione terrà conto anche del livello di partenza, del livello di conoscenze raggiunto, dell'impegno – partecipazione, dei risultati ottenuti, delle osservazioni sistematiche nei processi di apprendimento e soprattutto dei miglioramenti nell'area affettivo-relazionale e comunicazionale.

---

<sup>1</sup> La definizione degli standard di apprendimento, nell'ambito dei livelli essenziali previsti per il secondo ciclo del sistema educativo di istruzione e formazione dal decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226, garantiscono la conformità dei percorsi nazionali.



**Ministero dell'Istruzione e del Merito**  
Istituto Statale Istruzione Superiore  
**C. Facchinetti di Castellanza**



**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