



Polo Tecnico - Professionale

Istituto Istruzione Superiore Statale

"CORINALDESI - PADOVANO"

Istituto Tecnico settore Economico

Istituto Tecnico settore Tecnologico

Istituto Professionale Industria e Artigianato

SEDE CENTRALE PADOVANO: SENIGALLIA - Via Rosmini, 22/b - Tel. (071) 64.510 - Fax (071) 79.22.819

SEDE ASSOCIATA CORINALDESI: SENIGALLIA - Via T. D'Aquino, 4 - Tel. (071) 60524 - Fax (071) 7924724

SEDE ASSOCIATA PADOVANO: ARCEVIA - Via C. Battisti, 6 - Tel. e Fax 0731/9193

COD. FISCALE : 92000370426

E-mail: anis01600v@istruzione.it - Pec: anis01600v@pec.istruzione.it

ANNO SCOLASTICO 2020/21

BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

DIPARTIMENTO BIOTECNOLOGIA

ANNO DI CORSO: SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO

INDIRIZZO TECNICO

ARTICOLAZIONI: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA

Nell'articolazione "biotecnologie ambientali" vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell'ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle biotecnologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro, e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti.

2. COMPETENZE TRASVERSALI

(riferimento alle Competenze Chiave Europea, varate dal Consiglio europeo il 22 maggio 2018)

1. competenza alfabetica funzionale
2. competenza multilinguistica
3. competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4. competenza digitale
5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6. competenza in materia di cittadinanza
7. competenza imprenditoriale
8. competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

3. PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E L'ORIENTAMENTO

(solo per le materie di indirizzo)

Il progetto di PCTO (ex Alternanza Scuola-Lavoro) è rivolto alle classi terze, quarte e quinte. Esso viene inserito nella programmazione didattica dei Consigli di classe e si prefigge le seguenti finalità:

- riflettere sull'indirizzo di studi intrapreso alla luce della esperienza lavorativa;
- consolidare le proprie motivazioni;
- orientare ed agevolare la transizione degli studenti verso il mondo del lavoro;
- sviluppare negli stessi una maggiore capacità di adattamento ai mutamenti tecnologici ed economici della realtà lavorativa;
- sviluppare attitudini di flessibilità agevolando le successive scelte professionali;
- integrare le nozioni scolastiche con la vera pratica lavorativa.

L'apprendimento scolastico è tanto più facilitato quanto sono forti le motivazioni che lo studente trova nelle attività

concrete che riesce a realizzare. Tutta l'attività svolta dai docenti e il tirocinio aziendale, inserito all'interno del curriculum formativo, costituiscono per lo studente un'occasione per sviluppare attitudini mentali rivolte alla risoluzione dei problemi ed alla valutazione di esperienze processuali. La scuola stessa ha la possibilità di verificare la coerenza dei curricoli con le finalità previste dall'indirizzo di studio rapportandosi con il mondo del lavoro.

Pertanto, questo progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

- far completare ed integrare agli studenti quanto appreso a scuola;
- permettere agli studenti una maggior conoscenza delle proprie attitudini;
- orientare lo studente verso gli sbocchi successivi al diploma;
- far acquisire al giovane il valore educativo dell'esperienza lavorativa;
- rendere possibile per il docente il confronto del livello delle conoscenze offerte dalla scuola con quanto richiesto dal mondo del lavoro;
- monitorare in maniera continuativa le richieste del mercato in termini di competenze e professionalità in maniera da ricalibrare, ove necessario, le strategie di insegnamento.

Questa esperienza viene realizzata sfruttando le flessibilità organizzative offerte dall'autonomia scolastica; i soggetti che saranno coinvolti direttamente in questo progetto sono:

- studenti delle classi terze, quarte e quinte dell'Istituto;
- Consigli delle classi terze, quarte e quinte;
- Docenti delle discipline tecnico-professionali;
- Enti locali;
- Aziende specifiche di settore
- Altro:

Partecipano al progetto i docenti del consiglio di classe per riorganizzare la programmazione didattica. In particolare, i docenti delle discipline tecnico-professionali collaborano alla stesura del piano delle attività da svolgere e si occupano di seguire, insieme ai tutor, il lavoro degli studenti quando sono impegnati all'esterno, formulando poi delle considerazioni finali nell'ambito degli organi collegiali dell'Istituto.

Le attività connesse al PCTO, sulla base delle nuove normative che prevedono 150 ore complessive nel triennio finale, obbligatorie per tutti gli allievi, prevedono oltre ai tradizionali stage aziendali, incontri con esperti del settore, partecipazioni a seminari ed eventi fieristici, approfondimenti CLIL, progetti con Università o Aziende private.

Nei periodi di stage gli studenti coinvolti parteciperanno all'attività delle strutture lavorative a cui sono stati assegnati e rispetteranno i normali orari di lavoro previsti caso per caso. Gli studenti verranno formati sulla normativa in materia di igiene e sicurezza del lavoro dai docenti delle discipline d'indirizzo prima di effettuare il periodo di stage.

Nello svolgimento degli stages in azienda il ruolo dei docenti tutors, che hanno il compito di raccordarsi con le aziende, con il consiglio di classe con i colleghi delle discipline d'indirizzo, è fondamentale per la realizzazione del progetto. Ad essi si affiancano nelle strutture che ospitano gli allievi in stage degli specifici tutor aziendali che seguono gli allievi nelle attività e relazionano alla scuola sull'andamento della esperienza.

4. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA

(riferimenti normativi: LINEE GUIDA 2012)

I docenti concorreranno a far conseguire agli studenti, al termine del terzo anno, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: - partecipare costruttivamente alle attività didattiche - maturare un atteggiamento responsabile verso l'ambiente scolastico e le regole di convivenza tra le varie componenti della scuola - acquisire la capacità di valutazione critica delle proprie prestazioni scolastiche ed il livello delle proprie conoscenze - saper individuare i contenuti essenziali all'interno della disciplina - comunicare in modo chiaro, preciso, corretto, utilizzando la terminologia specifica della disciplina - capacità di astrarre concetti ed istituire collegamenti tra le discipline trasferendo le conoscenze acquisite da una disciplina ad un'altra - padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio. Definire e pianificare le fasi di un'analisi o tecnica di laboratorio sulla base delle istruzioni ricevute e/o della documentazione di appoggio (schemi, disegni, procedure operative standard, schede tecniche) • utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni • controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza • individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali • essere consapevoli dell'importanza che la microbiologia riveste nel campo industriale, agro-alimentare e sanitario • essere consapevoli dell'impatto che lo sviluppo tecnologico ha nel contesto sociale e culturale.

5. PERCORSO DISCIPLINARE TERZO ANNO

MODULO	ABILITÀ	CONOSCENZE
---------------	----------------	-------------------

<p>U.D. 0 Le molecole della vita</p> <p>L'organizzazione cellulare dei viventi</p>	<p>Saper correlare le caratteristiche chimiche a determinate proprietà fisiche della materia e alla particolare funzione biologica.</p> <p>Elencare i concetti base della teoria cellulare. Descrivere la struttura della cellula procariote, eucariote – animale e vegetale, indicandone forme, principali organelli, funzioni, somiglianze e differenze fra Regni diversi. Individuare le relazioni tra struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione.</p>	
<p>U.D. 1 Fondamenti della microbiologia</p>	<p>Collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.</p>	<p>Struttura e proprietà biologiche dell'acqua.</p> <p>Struttura e funzioni biologiche dei principali costituenti degli organismi viventi: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Enzimi e ATP.</p> <p><u>In laboratorio:</u></p> <p>Guida all'utilizzo del microscopio ottico.</p> <p>Ricerca delle macromolecole negli alimenti Storia della microbiologia e in particolare i postulati di Koch per stabilire la relazione di causa effetto che lega un microrganismo a una malattia. Agente eziologico. Contagio diretto e indiretto. Epidemie , endemie e pandemie. Nomenclatura binomiale dei microrganismi. Classificazione dei microrganismi nei regni delle Monere, dei Protisti e dei Miceti.</p> <p>Definizione di microrganismi aprofitti, commensali, mutualisti e parassiti</p> <p><u>Laboratorio:</u></p> <p>Sicurezza nel laboratorio di microbiologia e prevenzione del rischio biologico.</p> <p>Classificazione dei microrganismi in classi di pericolosità; vie di trasmissione dei microrganismi nel laboratorio; funzionamento e uso della cappa aspirante; differenze tra sterilizzazione, disinfezione e disinfestazione; sterilizzazione con il calore umido e col calore secco ed utilizzo dell'autoclave e della stufa; processi di disinfezione ed utilizzo di disinfettanti</p>
<p>U. D. 3 Studio morfologico dei batteri e tecniche di colorazione per microscopia</p>	<p>Descrivere la struttura della cellula procariote spiegandone forme, strutture e funzioni, somiglianze e differenze rispetto alle cellule eucarioti.</p> <p>Vedere i microrganismi al microscopio.</p> <p>Predisporre e trattare strumenti, materiali e rifiuti nel rispetto delle norme specifiche in materia di sicurezza, igiene e salvaguardia ambientale. Saper effettuare una colorazione di Gram e spiegare le cause dei due diversi colori assunti dai batteri.</p>	<p>Forme e dimensioni dei batteri.</p> <p>Strutture e funzioni delle cellule procarioti (strutture di rivestimento, appendici filiformi, strutture interne, endospore).</p> <p>Colorazione dei microrganismi.</p> <p><u>Laboratorio:</u></p> <p>Osservazione microscopica dei batteri. Allestimento di un vetrino. Colorazione monocromatica e colorazione policromatica differenziale di Gram. Colorazione della spora. Colorazione negativa.</p>

<p>U.D. 4 Nutrizione batterica e colture dei microrganismi</p> <p>Crescita batterica</p>	<p>Classificare i terreni di coltura, eseguire tecniche di semina . Saper fare analisi quantitative da colture microbiche o campioni.</p>	<p>Fonti di energia per i microrganismi. Batteri chemiosintetici e fotosintetici. Batteri chemioeterotrofi e batteri chemioautotrofi. Fonti nutritive: fonti di carbonio, azoto, zolfo, fosforo e fattori di crescita.</p> <p><u>Laboratorio:</u></p> <p>Terreni di coltura: classificazione; tecniche di preparazione.</p> <p>Metodi di isolamento, mantenimento e conservazione di colture pure. Tecniche di semina.</p> <p>Studio colturale su terreni solidi e liquidi (in particolare su TSB e TSA).</p> <p>Riproduzione per scissione binaria.</p> <p>Crescita della popolazione batterica. Curva di accrescimento batterico.</p> <p>Esigenze ambientali di crescita: temperatura; acqua libera (a w); pressione osmotica; pH; concentrazione di ossigeno.</p> <p><u>Laboratorio:</u></p> <p>Determinazione quantitativa dei batteri: metodo indiretto con conta vitale in piastra su terreno PCA.</p> <p>Metodo della diluizione; semina per inclusione in piastra. Unità formanti colonia. Camera di Burcher.</p> <p>Metodo spettrofotometrico e contacellule elettronico.</p>
<p>U.D.5 Il metabolismo cellulare</p>	<p>Spiegare il concetto di metabolismo e il ruolo svolto dall'ATP. Descrivere le tappe principali di: respirazione, fermentazione, fotosintesi.</p> <p>Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi.</p> <p>Illustrare le diverse fonti di energia utilizzate dai microrganismi studiati e osservati in laboratorio e saper interpretare i risultati delle prove dei test biochimici.</p>	<p>Concetto di metabolismo, ATP, energia di attivazione, enzimi.</p> <p>Bilanci di materia ed energia.</p> <p>Respirazione cellulare con le principali fasi, confronto con la via anaerobica, fotosintesi con le principali fasi.</p> <p>Classificazione degli zuccheri.</p> <p>Rappresentazione di Fischer e Haworth degli zuccheri.</p> <p>Processo della glicolisi.</p> <p>Fermentazione omolattica e alcolica.</p> <p>Respirazione cellulare: ciclo di Krebs e catena di trasporto degli elettroni.</p> <p><u>In laboratorio:</u></p> <p>Uso di terreni selettivi e differenziali.</p> <p>Test biochimici per l'identificazione delle</p>

		Enterobacteriaceae: catalasi,ossidasi, O/F, fermentazione dei carboidrati,ONPG,utilizzo di amminoacidi, produzione di H ₂ S,
U.D 6 Il sangue	Spiegare come si effettua un prelievo per striscio di sangue e colorazione secondo May Grunwald e Giemsa; esame morfologico dello striscio di sangue; formula leucocitaria. Determinazione dei gruppi sanguigni e del fattore Rh	Plasma e siero. Classificazione delle cellule del sangue in leucociti (granulociti, monociti e linfociti), eritrociti e piastrine. Emopoiesi. Processo di coagulazione. Antigeni. Anticorpi. Reazione antigene-anticorpo Reazioni di agglutinazione
U.D. 7 Amminoacidi e proteine	Saper classificare gli amminoacidi. Descrivere le funzioni delle proteine. Descrivere le strutture delle proteine.	Struttura e classificazione degli amminoacidi; le funzioni delle proteine; formazione del legame peptidico. Struttura primaria delle proteine. Digestione delle proteine Struttura secondaria delle proteine. Differenze tra proteine fibrose e globulari. Struttura terziaria delle proteine e i legami che stabilizzano la struttura terziaria; denaturazione delle proteine. Struttura quaternaria e proteine coniugate.
U.D.8 Immunologia	Spiegare il significato dei concetti di self e non-self. Individuare i fattori di difesa dell'organismo. Spiegare come agiscono le difese specifiche. Illustrare la natura di antigeni e anticorpi. Delineare un quadro generale delle difese immunitarie mettendo in risalto le interazioni fra immunità umorale cellulare. Spiegare in cosa consistono i disordini immunitari Spiegare le differenze fra vaccinazione e sieroterapia	Fattori aspecifici di difesa. Immunità acquisita, naturale e artificiale. Risposta primaria e secondaria. Memoria immunologica. Struttura degli anticorpi. Classi di immunoglobuline.Reazione antigene anticorpo. Allergie. Vaccinazione e sieroterapia. Apoptosi: morte cellulare programmata
U.D.9 Attività antimicrobica	Spiegare principi e tecniche per l'esecuzione di un antibiogramma. Eseguire un antibiogramma con la tecnica di Kirby-Bauer.	Meccanismi di azione degli antibiotici. Concetto resistenza e sensibilità.

6. PERCORSO DISCIPLINARE QUARTO ANNO		
MODULO	ABILITA'	CONOSCENZE

<p>U.D. 1 Genetica molecolare</p>	<p>Descrivere i diversi meccanismi di duplicazione del DNA. Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo. Ripercorrere le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria.</p> <p>Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA. Spiegare che cosa si intende per codice genetico.</p> <p>Essere consapevoli dell'evoluzione che le conoscenze scientifiche hanno subito nel tempo. Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica.</p> <p>Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e la clonazione dei geni. Essere consapevoli dell'impatto che lo sviluppo tecnologico ha nel contesto sociale e culturale.</p>	<p>Acidi nucleici. Nucleotidi. Struttura del DNA e dell'RNA. Il DNA e l'informazione genetica. Duplicazione del DNA. Meccanismo di replicazione del DNA ed enzimi coinvolti.</p> <p>Frammenti di Okazaki. Riparazione del DNA (proofreading). Trascrizione del DNA. Sintesi dell'RNA ed enzimi coinvolti. Introni ed esoni;</p> <p>Maturazione dell'RNA negli eucarioti e splicing alternativo. Ribozimi. Codice genetico; ribosomi;</p> <p>Amminoacil-tRNA; traduzione del messaggio codificato. Regolazione dell'espressione genica nei batteri. Enzimi costitutivi e enzimi inducibili. Operone lattosio;</p> <p>Operone triptofano. Mutazioni e Ricombinazione batterica. Mutazioni puntiformi per sostituzione, delezione ed inserzione. Effetti sul fenotipo.</p> <p>Mutazioni spontanee e indotte.</p> <p>Ceppi auxotrofi e prototrofi.</p> <p>Esperimento di Griffith e trasformazione batterica.</p> <p>Test di Ames Plasmidi.</p> <p>Coniugazione F + x F - ; coniugazione Hfr x F - .</p> <p>Ciclo litico dei batteriofagi e ciclo lisogeno dei fagi temperati.</p> <p>Trasduzione generalizzata e trasduzione specializzata. Ingegneria genetica e tecnologia del DNA ricombinanti</p> <p>Enzimi di restrizione; ligasi; trascrittasi inversa.</p> <p>Produzione del DNA ricombinante.</p> <p>Vettori di clonaggio e vettori di espressione genica.</p> <p>Inattivazione inserzionale. Reazione a catena della polimerasi (PCR).</p> <p>Librerie genomiche. Produzione di piante transgeniche e problemi etici.</p> <p>Progetto genoma umano e sequenziamento del genoma.</p> <p>Terapia genica.</p> <p>Animali transgenici. Vaccini e anticorpi monoclonali. Il sistema CRISPR/Cas9</p> <p>Laboratorio:</p>
---------------------------------------	--	--

		Principi dell'elettroforesi. Elettroforesi del DNA su gel di agarosio e poliacrilammide.
U.D.2 Proteine		<p>Gli aminoacidi: caratteristiche, classificazione e proprietà chimico-fisiche.</p> <p>Punto isoelettrico e principi dell'elettroforesi.</p> <p>Legame peptidico. Polipeptidi e proteine. Proteine semplici e coniugate. Le funzioni delle proteine. Struttura primaria. Struttura secondaria ad alfa elica ed a beta foglietto delle proteine fibrose. Struttura terziaria delle proteine globulari. Struttura quaternaria dell'emoglobina.</p> <p>Conformazione nativa. Denaturazione e coagulazione delle proteine. Sintesi proteica.</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Elettroforesi delle proteine su acetato di cellulosa</p>
U.D 3 Analisi delle superfici	<p>Saper effettuare le maggiori tecniche di prelievo.</p> <p>Saper ricercare e isolare i parametri indicatori: S.aureus, coliformi, salmonelle, muffe e lieviti.</p> <p>Conta microbica totale</p>	<p>Famiglia Micrococcaceae ricerca dello S.aureus. Coliformi. Salmonelle. Classificazione dei miceti Le caratteristiche morfologiche, riproduttive ed i metodi di isolamento di lieviti e muffe.</p> <p>*Caratteristiche colturali di lieviti e muffe e loro isolamento.</p> <p>Allestimento di microcamere su vetrino per l'osservazione microscopica delle muffe e di microculture su vetrino con lieviti.</p>
U.D 4 Matrice ambientale : aria		<p>Conoscere il contenuto microbico dell'aria con particolare attenzione a quello dell'aria confinata.</p> <p>Concetti generali sul controllo della contaminazione microbica dell'aria in ambiente industriale ed ospedaliero. Controllo microbico dell'aria passivo ed attivo, indice I.M.A. Indicatori biotici della qualità dell'aria: i licheni e l'I. B. L. (indice di biodiversità lichenica).</p>
U. D. 5 Elementi di ecologia Il suolo ed i cicli biogeochimici	<p>Individuare il ruolo dei microrganismi all'ambiente. Comprendere i principali metodi di indagine microbiologica sapendoli correlare alle caratteristiche dei microrganismi e dell'ambiente in cui vivono.</p> <p>Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema. Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura.</p>	<p>Composizione chimica e struttura fisica del suolo. Classificazione dei suoli. Pedogenesi e humus.</p> <p>Gli ecosistemi. Produttori e consumatori. Specie pioniere.</p> <p>Rapporti fra i microrganismi. Tipologia e fattori dei cicli. Il ciclo del carbonio, il ciclo dell'azoto, il ciclo dell'ossigeno, il ciclo dello zolfo e il ciclo del fosforo. L'azotofissazione e le simbiosi radicali.</p> <p>Isolamento di batteri azoto fissatori del genere Rhizobium dai noduli radicali di Trifolium spp.</p>

		<p>Laboratorio:</p> <p>Tecniche di analisi microbiologica del suolo ricerca dei proteolitici, ammonificanti, nitrosanti, nitrificanti, denitrificanti, Annomox, cellulolitici.</p>
--	--	---

6.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Composizione, struttura e funzione di DNA e RNA. Il ruolo degli RNA nella sintesi delle proteine e le principali tappe che portano alla nascita di una proteina. Le proteine.	Descrivere struttura e funzioni del DNA e dell'RNA; descrivere struttura e funzioni delle proteine Spiegare come avviene la sintesi proteica.
<p>Mutazioni e ricombinazione di geni.</p> <p>Il trasferimento di plasmidi. Il DNA ricombinante e l'ingegneria genetica: gli strumenti dell'ingegneria genetica: gli enzimi di restrizione, la trascrittasi inversa, la DNA polimerasi, la DNA ligasi. La tecnica della PCR. I vettori, le cellule ospiti. Gli organismi geneticamente modificati (O.G.M.). La clonazione.</p> <p>Le produzioni biotecnologiche: anticorpi monoclonali, di ormoni, di proteine umane, di vaccini, di principi attivi farmaceutici da cellule vegetali.</p>	<p>Sapere che cos'è la reazione a catena della polimerasi (PCR), il suo principio e il suo utilizzo.</p> <p>Spiegare che cos'è il codice genetico e i meccanismi alla base del flusso dell'informazione genetica.</p> <p>Sapere che cosa sono le mutazioni e la ricombinazione di geni.</p> <p>Sapere come avviene il trasferimento di plasmidi.</p> <p>Sapere cosa s'intende per DNA ricombinante e quali sono le tecniche per ottenerlo. Sapere il principio e le applicazioni della reazione a catena della polimerasi (PCR). Sapere che cosa sono e come si ottengono gli organismi geneticamente modificati (O.G.M.), conoscere la normativa europea che ne regola la diffusione.</p>
<p>Cicli biogeochimici dei principali elementi.</p> <p>Descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi.</p>	<p>Descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi.</p> <p>Proporre esempi da catene trofiche all'interno di ecosistemi diversi</p>

7. PERCORSO DISCIPLINARE QUINTO ANNO		
MODULO	ABILITÀ	CONOSCENZE
<p>U. D. 1</p> <p>Attività antropica sui comparti ambientali ed elementi di tossicologia</p>	<p>Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici. Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente. Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge.</p>	<p>Impatto antropico e immissione degli inquinanti nell'ambiente.</p> <p>Principali sostanze chimiche inquinanti ed effetti: pesticidi organo clorurati; insetticidi organo fosforici; erbicidi come l'atrazina e il glifosato; diossine, PCB, IPA, metalli pesanti come il mercurio, piombo, cadmio, cromo, arsenico; eccetera.</p> <p>Diffusione degli inquinanti nell'ambiente.</p> <p>Sostanze xenobiotiche; bioconcentrazione, biomagnificazione.</p> <p>Sostanze inquinanti e qualità dell'aria: inquinanti primari (benzene, polveri sottili, SOx e NOx e COV) e secondari (ozono troposferico).</p> <p>Organizzazione e struttura dei licheni e determinazione dell'indice di biodiversità lichenica)</p>

<p>U.D.2 2° Ciclo integrato e potabilizzazione delle acque</p>	<p>Descrivere il ciclo dell'acqua.</p> <p>Indicare quali sono le riserve naturali di acqua Descrivere i sistemi di captazione delle acque naturali Illustrare i sistemi di potabilizzazione delle acque di falda e di sorgente e delle acque dolci superficiali. Descrivere i trattamenti di desalinizzazione delle acque marine</p>	<p>riserve naturali di acqua e loro captazione da falde, corsi d'acqua e bacini - opere di adduzione e distribuzione - potabilizzazione delle acque di falda e sorgente - potabilizzazione delle acque superficiali. Trattamenti di desalinizzazione delle acque marine Le fasi e i diversi trattamenti fisico/chimici</p>
<p>U. D. 3 Matrici ambientali: l'acqua</p>	<p>Operare nelle varie fasi dell'analisi microbiologica dal prelievo del campione al referto, sapendo valutare i risultati ottenuti dall'analisi. Essere consapevoli dell'impatto che lo sviluppo tecnologico ha nel contesto sociale e culturale.</p>	<p>Legislazione. Procedimenti analitici. Esame microbiologico dell'acqua potabile secondo il D.lg 31/ 2001. Parametri microbiologici da analizzare (Carica totale, coliformi totali, E. coli, enterococchi fecali, Pseudomonas aeruginosa, spore di Clostridi solfito riduttori. Tecnica MPN e tecnica delle membrane filtranti</p> <p>Ricerca microbiologica della Legionella in campioni di acqua: filtrazione, concentrazione del campione, isolamento in terreno selettivo GVPC, conferma con il test al lattice. Epidemiologia e vie di contagio della Legionella.</p>
<p>U.D. 4 Depurazione delle acque reflue</p>	<p>Indicare le caratteristiche e le possibili tipologie dei reflui in base alla loro composizione provenienza - spiegare come i fenomeni di autodepurazione delle acque siano impediti dalla presenza di scarichi inquinanti -illustrare i diversi indicatori di inquinamento organico indicandone il significato e spiegando come</p>	<p>classificazione e caratteristiche delle acque di rifiuto - autodepurazione delle acque e biodegradabilità dei reflui - indicatori di inquinamento organico: BOD, COD - riferimenti normativi</p>
<p>U. D. 5 Impianti e tecnologie per la depurazione delle acque reflue</p>	<p>Descrivere struttura e funzionamento di una fossa Imhoff -spiegare le fasi attraverso cui si compie il processo di depurazione dei reflui, indicando gli obiettivi di ogni trattamento - illustrare dettagliatamente il trattamento biologico e i sistemi attraverso i quali può essere realizzato - spiegare in che cosa consiste il trattamento anaerobico, indicandone vantaggi e svantaggi, in modo da poter effettuare una scelta fra il trattamento aerobico e quello anaerobico.</p> <p>Indicare come avviene il trattamento finale dei reflui spiegando i vari processi con cui viene realizzato -prendere in esame i problemi legati all'accumulo dei fanghi - spiegare come viene prodotto il biogas e come possa rappresentare una risorsa - descrivere come funziona un sistema di lagunaggio per la depurazione dei reflui - spiegare in che cosa consiste e come avviene la fitodepurazione dei reflui e quale sia il ruolo delle piante - indicare quando tali sistemi possono essere impiegati indicandone vantaggi e limiti.saper calcolare gli indici di biomonitoraggio.</p>	<p>Immissione di inquinanti e qualità delle acque superficiali. Le acque correnti e la capacità autodepurativa. Biodegradabilità dei reflui. Indicatori di inquinamento organico e biodegradabilità. Riferimenti normativi: D.Lgs.152/2006.</p> <p>Trattamento secondario o biologico. Ecosistema depurativo. Sistemi a biomassa libera. Vasche di ossidazione. Fanghi attivi. Comunità microbica del fango. Formazione del fiocco di fango. Monitoraggio biologico dei fanghi attivi: bulking filamentoso, schiume biologiche. Processo di nitrificazione e denitrificazione per la rimozione di azoto.</p> <p>Tecnologie naturali per la depurazione dei reflui: la fitodepurazione. Sistemi a flusso superficiale, sistemi a flusso sommerso, ruolo delle piante nella fitodepurazione</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Osservazione microscopica a fresco e riconoscimento della microfauna di un fango attivo. Classificazione dei protozoi presenti nel fango. Calcolo dello SBI (indice biotico del fango) per la determinazione della qualità del fango. Calcolo dello SVI (Indice volumetrico del fango)</p>

U.D. 6	Definire lo stato di un corso d'acqua, definire i parametri che contribuiscono a definire lo stato ecologico e ambientale, saper calcolare l'indice biotico esteso. Spiegare lo stato di eutrofizzazione e saper calcolare indice saprobico.	Stato ecologico del corpo idrico (SECA) stato ambientale del corso d'acqua (SACA), indice IFF (indice di funzionalità fluviale). Campionamento dei macroinvertebrati e calcolo dell'IBE (indice biotico esteso); conversione in classi di qualità dell'acqua. Determinazione dell'indice saprobico che esprime il grado di eutrofizzazione delle acque. Monitoraggio di corpi idrici superficiali mediante test ecotossicologici multispecie su acque e sedimenti (principi del metodo) in particolare test di tossicità acuta su <i>Daphnia magna</i> e batteri bioluminescenti (<i>Vibrio fischeri</i>)
U. D. 7 Il compostaggio	Spiegare come si prepara il compost, quali sono i principali microrganismi interessati e quali trasformazioni provocano	Processo di produzione del compost I principali microrganismi coinvolti e i fattori condizionanti Tecnologie per il compostaggio
U.D. 8 Biorisanamento dei suoli inquinati	<p>Illustrare in base a quali elementi si può decidere della fattibilità di un intervento di biorisanamento dei suoli inquinati.</p> <p>Predisporre i dati per una corretta analisi dei rischi.</p> <p>Spiegare quali sono le tecniche di biorisanamento in situ ed ex situ, indicando i relativi vantaggi e svantaggi.</p> <p>Impiego di bioreattori e microrganismi ingegnerizzati per il biorisanamento di suolo contaminato.</p>	<p>Siti contaminati in base al D.L. 152/2006 e biorisanamento in situ ed ex situ (on site e off site). Analisi dei rischi. Piano di caratterizzazione e fattibilità degli interventi di bonifica biologica. Microrganismi e degradazione degli inquinanti. Fattori di biodegradabilità. Tecnologie di biorisanamento (bioremediation) in situ. Biorisanamento passivo o intrinseco (bioattenuazione). Bioventilazione. Bioaugmentation. Biostimolazione. Barriere bioattive. Fitorisanamento. Tecnologie di biorisanamento ex situ: landfarming. Impiego del compostaggio per il biorisanamento del suolo: cumuli rivoltati, cumuli statici. Bioreattori.</p> <p>Laboratorio:</p> <p>-Monitoraggio ambientale con i biosensori. Tecniche molecolari per l'identificazione dei microrganismi del suolo, in particolare la tecnica FISH</p>
U.D.9 Biodegradazione dei composti organici naturali e di sintesi.	Spiegare in che modo molti microrganismi presenti naturalmente in ambiente sono in grado di degradare diversi composti organici inquinanti, sia naturali che di sintesi.	<p>Biodegradabilità e fattori condizionanti. Biodegradazione dei derivati del petrolio. Biodegradazione aerobia e anaerobia degli idrocarburi alifatici ed aromatici.</p> <p>Cenni alla biodegradazione degli xenobiotici. Aspetti genetici del metabolismo biodegradativo. Biodegradazione aerobia dello xilene. Biodegradazione degli IPA. Biodegradazione degli xeno biotici. Biodegradazione dei composti organici alogenati. Biodegradazione dei PCB</p>
U.G.10 Microrganismi geneticamente modificati(MGM) e biorisanamento.	<p>Spiegare come si possono trasferire geni modificati nei microrganismi</p> <p>Illustrare i problemi legati alla effettiva espressione dei geni trasferiti e come si identificano gli MGM.</p> <p>Indicare quali sono attualmente alcuni fra i</p>	<p>MGM e biorisanamento.</p> <p>Trasferimento di geni estranei nei procarioti. Identificazione delle cellule trasformate con l'utilizzo di geni marcatori.</p> <p>MGM: trasferimento di geni già esistenti in altro ospite. Modificazione dei geni</p>

	<p>geni più interessanti per la degradazione dei composti organici inquinanti.</p> <p>Spiegare come il controllo delle proteine di regolazione agisca sull'attivazione dei geni.</p> <p>Indicare i rischi legati alla diffusione di MGM in ambiente.</p> <p>Spiegare come funzionino i ceppi microbici suicidi.</p>	<p>codificanti enzimi degradativi.</p> <p>Modifica delle proteine di regolazione. Incremento della biodisponibilità degli inquinanti idrofobici. Immissione degli MGM in ambiente: capacità di sopravvivenza e stabilità genetica. Effetti degli MGM sui microrganismi autoctoni.</p>
<p>U.D 11 Rifiuti solidi urbani, raccolta differenziata, riciclo e smaltimento.</p>	<p>Indicare le normative di riferimento in materia di RSU</p> <p>Indicare quali siano le alternative per il trattamento dei rifiuti solidi urbani</p> <p>Indicare i vantaggi della raccolta differenziata spiegando come e per quali materiale possa essere convenientemente effettuata</p> <p>Spiegare come funziona una discarica controllata per l'interramento dei rifiuti e quali reazioni biochimiche vi abbiano luogo</p> <p>Illustrare le tecnologie per l'incenerimento dei rifiuti e quali siano i problemi legati alla conseguente emissione di inquinanti in atmosfera</p> <p>Spiegare il funzionamento dei sistemi per l'abbattimento degli ossidi di azoto e di zolfo, diossine e furani</p>	<p>RSU: normativa nazionale sulla gestione dei rifiuti.</p> <p>Classificazione dei rifiuti. Raccolta differenziata. Il riciclo dei materiali, in particolare carta, organico e plastica.</p> <p>Rifiuti differenziati ed indifferenziati.</p> <p>Smaltimento dei rifiuti: interrimento in discarica controllata. Processo di decomposizione dei rifiuti.</p> <p>Smaltimento dei rifiuti: incenerimento. Reazioni chimiche nei processi di incenerimento. Inceneritori a griglia e a tamburo rotante.</p> <p>Abbattimento delle emissioni: rimozione degli ossidi di zolfo (SOx), rimozione degli ossidi di azoto (NOx). Sistema SCR, NSCR. Diossine e furani.</p> <p>Problematiche ambientali legate allo smaltimento in discarica o alle tecnologie d'incenerimento.</p>
<p>U.D.12 Inquinamento da xenobiotici e mutagenesi ambientale.</p>	<p>Spiegare il significato di genotossicità e cancerogenesi</p> <p>Spiegare cosa sono e come si verificano le mutazioni</p> <p>Indicare i più noti e pericolosi mutageni fisici e chimici, specificandone le fonti di esposizione</p> <p>Spiegare come vengono metabolizzati gli xenobiotici all'interno dell'organismo</p> <p>Spiegare come si possono effettuare controlli di genotossicità sulle matrici ambientali</p> <p>Indicare i rischi di esposizione professionale e spiegare cosa sono i biomarcatori di esposizione, di effetto biologico e di suscettibilità.</p> <p>Indicare quali sono le attuali normative e le linee guida comunitarie in materia di genotossicità e cancerogenicità</p>	<p>Genotossicità, cancerogenesi ed effetto teratogeno. Mutageni fisici. Fonti di esposizione a sostanze chimiche.</p> <p>Bioconcentrazione e biomagnificazione. Destino degli xenobiotici nell'organismo: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed eliminazione.</p> <p>Biotrasformazione: reazioni della fase I; reazioni della fase II.</p> <p>Attivazione metabolica. Controlli di genotossicità su matrici ambientali.</p>

Sul piano metodologico, le strategie didattiche utilizzate al fine di armonizzare le conoscenze apprese nelle competenze previste dal proprio profilo culturale saranno basate su:

Lezioni frontali;

Attività laboratoriale;

Simulazione sulla stesura di report;

Cooperative learning,

Problem solving;

Classe capovolta;

Strategie per l'apprendimento attivo: MLTV.

9. RISORSE E STRUMENTI DIDATTICI

Libri di testo.

Dispense o materiale multimediale.

Laboratori virtuali.

Laboratorio in presenza (chimica).

App per l'apprendimento cooperativo.

10. VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

(coerenti con le indicazioni contenute nel PTOF)

Verifiche:

Al fine delle valutazioni sommative: elaborati scritti che comprendono compiti in classe ed eventuali approfondimenti presentati dagli studenti e interrogazioni.

Al fine delle valutazioni formative: esercitazioni orali e scritte.

Criteri Di Valutazione:

La valutazione terrà conto oltre che degli apprendimenti, anche degli atteggiamenti mediante l'osservazione sistematica sia in classe che in DAD e nei laboratori ove previsto (impegno, attenzione, collaborazione, rispetto delle regole, autonomia nello studio e nell'organizzazione del lavoro, puntualità nelle consegne, partecipazione attiva) si terrà conto anche dei progressi nell'apprendimento, in sintonia con i criteri stabiliti nel PTOF.

11. MODALITÀ DI RECUPERO

Durante tutto l'anno scolastico e in particolare al termine del primo periodo valutativo, le attività di sostegno e recupero avverranno: in itinere, nel corso della normale attività didattica, durante la quale gli studenti che presentano un profitto negativo verranno aiutati nel loro percorso formativo, mentre gli studenti con profitto positivo saranno impegnati in attività di potenziamento delle loro competenze.

I singoli consigli di classe valuteranno, sulla base delle esigenze e delle disponibilità, le modalità di recupero da attivare (corsi di recupero, peer tutoring, sportello didattico...)