|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITIS “ENRICO MEDI”** | | | |
| **PIANO DELLA DISCIPLINA: Biologia, Microbiologia e Tecnologie di controllo Ambientale**  **Classe 5° Sanitario** | | | |
| **PIANO DELLE UDA** | | | |
| **Moduli** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** | **COMPETENZE** |
| **1-LA TECNOLOGIA DEL DNA RICOMBINANTE** | -L’ingegneria genetica e la tecnologia del DNA ricombinante  -Gli strumenti della tecnica del DNA ricombinante : gli enzimi di restrizione, i vettori di clonaggio e di espressione  -tecniche di trasformazione delle cellule ospiti  -Le sonde molecolari.  -La tecnica della PCR.  - Il DNA fingerprinting. | -Individuare le tecniche su cui si basa la tecnologia del DNA ricombinante  -Sapere come avviene il trasferimento di plasmidi.  -Illustrare la funzione e l’uso degli enzimi di restrizione  -Distinguere tra i vettori di clonaggio e di espressione e conoscere il loro utilizzo.  -Spiegare la reazione a catena della polimerasi (PCR) e il suo principio  - Illustrare la tecnica del DNA fingerprinting.  -Sapere cosa sono le sonde molecolare e i loro utilizzi . | -comprendere le potenzialità dell’ingegneria genetica  -descrivere le fasi in cui si articola la tecnologia del DNA ricombinante  -individuare gli strumenti tipici di cui si avvale la tecnologia del DNA ricombinante |
| **2- BIOCATALIZZATORI MOLECOLARI E CELLULARI** | -gli enzimi: struttura chimica meccanismo d’azione, specificità degli enzimi, coenzimi e cofattori  -cinetica enzimatica  -fattori che influenzano la velocità di reazione  -meccanismi di inibizione enzimatica  -biocatalizzatori cellulari microrganismi  -strategie di selezione dei ceppi microbici produttori  -selezione dei ceppi alto-produttori | Spiegare come agiscono gli enzimi, quali sono i loro meccanismi di regolazione e quali fattori influiscono sulla loro velocità di reazione  -spiegare come i microrganismi vengono impiegati per le produzioni industriali e quali sono i sistemi per la selezione dei ceppi microbici alto-produttori | -comprendere come agiscono gli enzimi e da quali fattori può dipendere la loro velocità di reazione  -comprendere il ruolo dei microrganismi nelle pratiche biotecnologiche industriali |
| 1. **– PROCESSI BIOTECNOLOGICI INDUSTRIALI** | -substrati nutritivi per i microrganismi e terreni di coltura impiegati in microbiologia industriale  -principali operazioni unitarie di fermentazione : preparazione del terreno, sterilizzazione, *scale up* di produzione e inoculo, controllo dei parametri, recupero dei prodotti (downstream)  -principali tipi di fermentatori: classificazione e funzionamento  -processi produttivi batch, continui, feed-batch  -immobilizzazione dei catalizzatori  -concetto di bioconversione microbica | -indicare quali sono e come si ottengono i substrati nutritivi per la microbiologia industriale  -individuare le condizioni operative generali dei processi biotecnologici  -spiegare quali siano i criteri e i sistemi per passare dalla scala di laboratorio a quella di produzione industriale  -illustrare lo schema generale di un fermentatore e indicare le principali tipologie di bioreattore  -spiegare quali siano i vantaggi della immobilizzazione dei catalizzatori | -comprendere come si possono sfruttare le potenzialità metaboliche dei microrganismi per la produzione di sostanze utili  -comprendere la varietà delle applicazioni pratiche delle biotecnologie industriali  -individuare i passaggi principali per passare dal laboratorio alle produzioni su scala industriale  - saper descrivere i principali tipi di fermentatori e le tipiche operazioni dei processi biotecnologici industriali |
| **4 – PRODOTTI DA BIOTECNOLOGIE MICROBICHE: BIOMASSE, ACIDI ORGANICI, ETANOLO, AMINOACIDI, ENZIMI** | -biomasse microbiche: single cell proteins, lievito alimentare, colture microbiche insetticide  -produzione di acidi organici: acido lattico e acido citrico  -produzione di etanolo  -biopolimeri: poliidrossialcanoati, acido polilattico  -produzione di aminoacidi : lisina e acido glutammico  -produzione di enzimi : enzimi di importanza industriale | illustrare i processi biotecnologici di produzione di biomasse microbiche e la loro utilizzazione  -descrivere le principali fasi di produzione di acidi organici importanti dal punto di vista industriale e il loro utilizzo  -spiegare come avviene il processo di produzione dell’etanolo per via microbica  -spiegare le principali tappe di produzione di alcuni aminoacidi per via microbica  -comprendere l’importanza dell’utilizzo degli enzimi industriali | -comprendere come si possano ottenere per via microbica importanti composti organici  -identificare le biomasse microbiche come prodotti di primario interesse industriale ed economico  -individuare le caratteristiche fondamentali di alcuni processi produttivi |
| **5–UTILIZZI DELLE BIOTECNOLOGIE IN MEDICINA : PRODUZIONE DI PROTEINE UMANE RICOMBINANTI, ORMONI E ANTIBIOTICI** | -produzione biotecnologica di proteine umane: scelta dei sistemi di espressione, sterilità, eliminazione dei pirogeni, purificazione  -le colture cellulari animali  -vaccini tradizionali e vaccini ricombinanti  -produzione di anticorpi monoclonali e loro applicazioni  -applicazioni terapeutiche degli anticorpi monoclonali: Mab murini, chimerici, umanizzati  -produzione di interferoni  -produzione di ormoni polipeptidici: somatostatina, insulina, somatotropina, eritropoietina  -le bioconversioni: produzione di ormoni steroidei  -produzioni di antibiotici: classificazione degli antibiotici in base al meccanismo d’azione  -produzione di penicilline e cefalosporine naturali e semisintetiche  l’antibiogramma | -Illustrare le principali fasi dei processi di produzione di alcune proteine umane  -comprendere le particolarità di gestione delle colture cellulare animali  -spiegare cosa sono i vaccini e come si possano ottenere per via tradizionale e per via biotecnologica  -spiegare cosa sono gli anticorpi monoclonali, il relativo processo di produzione e i principali impieghi  -spiegare cosa sono gli interferoni e come si producono per via biotecnologica  -spiegare come si possono produrre ormoni polipeptidici e ormoni steroidi, puntualizzando le differenze fra i due processi  -Fare una rassegna dei più importanti antibiotici, raggruppati secondo il meccanismo d’azione  -spiegare le fasi della produzione di penicilline e cefalosporine  -comprendere la complicazione dell’antibiotico resistenza e di alcuni metodi per ovviare al problema  -spiegare e interpretare un antibiogramma | -comprendere la varietà delle applicazioni pratiche delle biotecnologie in ambito medico  -comprendere l’importanza farmacologica della produzione biotecnologica di proteine umane, vaccini, anticorpi monoclonali, ormoni, interferoni, antibiotici  -comprendere la grande varietà di applicazioni degli anticorpi monoclonali |
| **6– BIOTECNOLOGIE IN CAMPO AGRARIO E ZOOTECNICO** | -piante transgeniche: tecniche di trasformazione dirette e indirette e identificazione delle cellule trasformate  -piante transgeniche resistenti a parassiti ( insetti, batteri , funghi ,virus), agli erbicidi, al freddo, nuove colorazioni di fiori , piante a valore nutrizionale aumentato  -OGM: pro e contro, la posizione italiana  -la micropropagazione  -biotecnologie veterinarie e zootecniche: sessaggio del seme e tracciabilità genetica  -tecniche per ottenere OGM animali: microiniezione di oociti fecondati, OGM da cellule staminali embrionali, trasferimento di nucleo da cellule adulte | spiegare le tecniche di trasformazione vegetale  -spiegare come si ottengono le piante transgeniche  -individuare alcuni esempi di piante geneticamente modificate  -saper collocare la normativa italiana riguardante gli OGM e spiegare il dibattito sugli organismi geneticamente modificati  -spiegare in che cosa consiste e come si realizza la micropropagazione  -spiegare il ruolo delle biotecnologie in campo zootecnico, con particolare riguardo alle procedure di sessaggio del seme e alla tracciabilità genetica | -comprendere in quale modo le biotecnologie abbiano introdotto importanti innovazioni nel settore agrario e zootecnico  -comprendere il dibattito nei confronti degli OGM |
| 1. **– LE CELLULE STAMINALI** | -cenni sulle prime tappe dello sviluppo dell’embrione e sul concetto di differenziamento cellulare  - le diverse tipologie di cellule staminali  -cellule staminali emopoietiche : sorgenti conservazione e utilizzo  -tipi di trapianto di cellule staminali emopoietiche  - staminali pluripotenti indotte (iPS) e riprogrammazione cellulare tramite REAC  -concetto di clonazione terapeutica | -illustrare le prime fasi dello sviluppo embrionale e il concetto generale di differenziamento cellulare  -distinguere i vari tipi di cellule staminali  -spiegare cosa cono le cellule staminali emopoietiche, individuare le loro sorgenti e quali utilizzi possono avere  -distinguere i vari tipi di trapianto di cellule staminali emopoietiche  -spiegare cosa sono le staminali pluripotenti indotte e la riprogrammazione cellulare (REAC) | -individuare, comprendere e discutere i complessi problemi legati al prelievo e all’impiego di cellule staminali alla luce della legislazione in materia e delle implicazioni di carattere etico |
| 1. **– CONTAMINAZIONI MICROBICHE E CHIMICHE DEGLI ALIMENTI** | -qualità e igiene degli alimenti  -contaminazioni microbiche e processi di degradazione microbica degli alimenti  -microrganismi indicatori di sicurezza, di igiene di processo e di shelf-life  -fattori che condizionano la microbiologia degli alimenti  -contaminazione chimica degli alimenti | -individuare i segni di contaminazione microbica degli alimenti e identificarne i processi degradativi  -individuare i microrganismi indicatori di sicurezza, di igiene di processo e di shelf-life  -spiegare quali sono i fattori in grado di condizionare la microbiologia degli alimenti  -spiegare come gli alimenti possono subire una contaminazione di tipo chimico  -saper discutere le problematiche legate all’impiego di anabolizzanti e antibiotici in zootecnia e nell’industria alimentare | -comprendere come i concetti di igiene e qualità in campo alimentare siano strettamente interdipendenti  -identificare i diversi microrganismi indicatori di qualità  -identificare i fattori che incidono sulla qualità complessiva degli alimenti  -comprendere la necessità di effettuare rigorosi controlli sulle produzioni alimentari  -individuare i momenti che portano alla contaminazione chimica degli alimenti |
| **8-CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI** | -conservazione con mezzi fisici: alte e basse temperature, irradiazione, affumicatura, disidratazione, liofilizzazione  -conservazione con mezzi chimici: impiego di sale, zucchero, aceto, olio, alcool, fermentazione  -additivi alimentari (conservanti antimicrobici e secondari, antiossidanti, addensanti, emulsionanti, esaltatori di sapidità, coloranti, edulcoranti) e coadiuvanti tecnologici. | -Spiegare come e con quali mezzi fisici si possono trattare gli alimenti per la loro conservazione  -illustrare tecniche e principi della conservazione degli alimenti con mezzi chimici  -descrivere le caratteristiche di additivi e coadiuvanti tecnologici impiegati nell’industria alimentare | -individuare i processi che permettono una corretta conservazione degli alimenti mantenendone le originali caratteristiche organolettiche e nutritive  -identificare i mezzi fisici e chimici più adatti per la conservazione delle varie categorie di alimenti |
| **9– NORMATIVE PER LA SICUREZZA DEGLI ALIMENTI** | -normative e certificazioni per la sicurezza degli alimenti  -il “pacchetto igiene”  -Il sistema HACCP nell’industria alimentare  -la shelf life degli alimenti  -il challenge test | -illustrare le più importanti normative vigenti nel campo delle produzioni alimentari e spiegarne le motivazioni  -illustrare elementi, principi e motivazioni del “pacchetto igiene”  -spiegare principi del sistema HACCP nell’industria alimentare : esempio di applicazione in ambito produttivo della panificazione  -spiegare cosa si intende per “shelf-life” di un alimento  -spiegare in che cosa consiste e come si può effettuare un challenge test | -comprendere la necessità che l’industria delle preparazioni alimentari sia sottoposta a precise e condivise normative dei processi produttivi per la salvaguardia del consumatore  -comprendere l’opportunità di coinvolgere tutti gli operatori a diversi livelli della filiera produttiva  -identificare il ruolo delle singole fasi di un processo produttivo ai fini del raggiungimento degli obiettivi prefissati  -comprendere la fondamentale importanza del sistema HACCP  -interpretare le normative vigenti in materia |
| **10-IL CONTROLLO MICROBIOLOGICO DEGLI ALIMENTI** | -frodi alimentari  -criteri microbiologici  -piani di campionamento  -microrganismi indicatori  -controllo microbiologico di carni, conserve e semiconserve, salumi, latte e derivati, yogurt, gelati, uova e prodotti d’uovo, prodotti della pesca, miele, paste alimentari. | -spiegare la differenza fra alterazione, adulterazione, sofisticazione, falsificazione e contraffazione  -spiegare in che cosa consistono i criteri microbiologici e i piani di campionamento, illustrandone le tipologie  -spiegare quali sono i microrganismi indicatori e il loro ruolo  -illustrare le tecniche di controllo microbiologico di carni, conserve e semiconserve, salumi, latte e derivati, yogurt, gelati, uova e prodotti d’uovo, prodotti della pesca, miele, paste alimentari. | -identificare e comprendere i principi del controllo microbiologico nel campo delle produzioni alimentari  -comprendere la necessità di predisporre opportune strategie e piani d’intervento per la prevenzione del danno  -individuare la varietà delle possibili frodi alimentari |

**LABORATORIO:**

1. Biotecnologie e auto-depurazione: batteri del suolo (osservazione al microscopio e colorazione di Gram)
2. Allestimento vetrini a goccia pendente, vetrini a fresco con tecnica della lutazione
3. Colorazione delle spore
4. Fermentazione citrica da Aspergillus niger: microcolture su vetrino e colture su piastra (colorazione LPCB)
5. Analisi microbiologica dell’acqua e tecnica MPN
6. Problem Solving: identificazione dei batteri acetici
7. Antibiogramma: allestimento di piastre con metodo Kirby e Bauer, allestimento provette per la determinazione della MIC
8. Sicurezza specifica: indicazioni relative alle schede di sicurezza dei coloranti usati, smaltimento, protezione dell’ambiente.

**METODOLOGIA DI LAVORO:**

* Lezione frontale interattiva
* Esercizi in classe e correzione esercizi svolti a casa
* Lavori di gruppo e discussione
* Esposizione di approfondimenti personali e discussione
* Esperienze in laboratorio correlate agli argomenti affrontati dal punto di vista teorico.
* Lezioni in forma multimediale  (presentazioni in PowerPoint, uso di audiovisivi, ricerche e produzione di elaborati nel laboratorio informatico).
* Correzione ed analisi degli errori commessi nelle verifiche formative e sommative.
* Lettura di articoli da riviste scientifiche

Alle strategie didattiche adottate sino ad ora, ne verranno affiancate altre, in linea con l’attuale approccio non più in presenza. Pertanto, oltre al **registro elettronico**, che resta il punto di riferimento comune, si utilizzeranno:

* **Piattaforme e canali di comunicazione:**
* Registro elettronico
* Piattaforma GSuite+Meet

**Materiali di studio**:

* filmati, documentari, libro di testo, mappe, Power Point, materiali prodotti dall’insegnante

**Modalità di interazione con gli alunni:**

* restituzione degli elaborati corretti, videolezioni in diretta**,** interrogazioni in diretta

**Modalità di valutazione**

Le valutazioni del lavoro svolto dagli studenti in questo periodo di alternanza tra didattica in presenza e a distanza avranno carattere prevalentemente formativo e saranno volte a valutare il **processo** di apprendimento piuttosto che il prodotto, in quanto le condizioni nelle quali gli studenti si trovano ad operare sono diverse da quelle abituali.

Il percorso di apprendimento di questo periodo, nonché la partecipazione al dialogo educativo, l’impegno, il senso di responsabilità e la puntualità nelle consegne, saranno oggetto della valutazione finale, **considerando debitamente la difficoltà socio-culturale che lo studente incontra non riuscendo ad utilizzare in modo continuo gli strumenti tecnologici atti ad interagire efficacemente alle lezioni a distanza**.

Le verifiche effettuate, le conseguenti valutazioni e gli esiti delle stesse saranno inseriti sul registro elettronico.

**Pertanto, fermo restando gli eventuali problemi temporanei e imprevisti dovuti a malfunzionamento o insufficienza dei dispositivi a disposizione, la valutazione terrà conto dei seguenti criteri:**

* **puntualità della consegna dei compiti on-line**
* **modalità espositive**
* **contenuti dei compiti consegnati**
* **partecipazione alla didattica a distanza (DAD)**
* **interazione nelle eventuali attività sincrone**
* **gestione dei tempi**

Ogni consegna rispettata o non rispettata concorrerà alla formulazione di un voto.

Un compito non consegnato, per motivi diversi dalle difficoltà di connessione all’aula virtuale, potrà essere registrato con un credito basso (valutazione negativa).

**La valutazione formativa, essendo di processo, prevederà feedback da parte del docente e autovalutazione dello studente, per monitorare e potenziare in itinere motivazione, autostima e senso di benessere.**

Per la valutazione, il docente farà riferimento alle rubriche condivise e approvate collegialmente, cioè rubriche sommative e formativa in riferimento alla DAD