|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | *agraria agroalimentare agroindustria | chimica, materiali e biotecnologie | costruzioni, ambiente e territorio | sistema moda | servizi per la sanità e l'assistenza sociale | corso operatore del benessere | agenzia formativa Regione Toscana IS0059 – ISO9001* |
|  | **www.e-santoni.edu.it** | e-mail: **piis003007@istruzione.it** | PEC: **piis003007@pec.istruzione.it** |

**ATTIVITÀ SVOLTE A.S. 2023/24**

**Nome e cognome dei docenti**: Mario Pilo, Raffaele Gigliotti

**Disciplina insegnata**: Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario

**Libri di testo in uso:**

F. Fanti” *Biologia, microbiologia e tecniche di controllo sanitario*” Ed. Zanichelli,

F. Fanti “*Biologia, microbiologia e biotecnologie*” Laboratorio di microbiologia Ed. Zanichelli, D. Sadava, e altri “Biologia La scienza della vita Volume A+B “ Ed. Zanichelli

**Classe e Sezione:** 5^G

**Indirizzo di studio:** Chimica, Materiali, Biotecnologie sanitarie

**Biotecnologie e loro applicazione**

Conoscenze

Origine ed evoluzione delle biotecnologie classiche e innovative; biotecnologie tradizionale e ingegneria genetica; metodi per isolare e ottenere un gene di interesse: enzimi di restrizione, retrotrascrizione, PCR, sintesi chimica.

Enzimi di restrizione: esempi; tipi di taglio operato. Enzima ligasi; elettroforesi su gel.

Le sonde molecolari e i sistemi rivelatori. Tecniche di ibridazione: su filtro (es. Southern blotting); in situ.

I vettori molecolari. I vettori plasmidici: vantaggi e limiti; geni marcatori. I marcatori di selezione.

Vettori molecolari: batteriofagi, cosmidi, BAC e YAC. Come usare un vettore di espressione.

Esempio di plasmide artificiale: il pBR322. Approfondimento sulla struttura della parete batterica; meccanismo di azione e resistenza alle penicilline.

Insulina – primo farmaco prodotto con tecniche di biologia molecolare.

Trasferire DNA all’interno di una cellula: Shock termico, elettroporazione, gene gun e altre metodiche. Come selezionare i cloni ricombinanti. Costruzione di una genoteca.

PCR: Reazione a catena della polimerasi. PCR particolare (Retro Trascrizione PCR) indispensabile per rilevare il genoma virale del Sars Cov 2, virus a RNA.

Modalità di sequenziamento del DNA: metodo Sanger.

Concetto di clonaggio genico.

Librerie geniche.

Concetto di sequenziamento del DNA e cenni sul Progetto Genoma Umano.

Applicazioni biotecnologiche nel settore agrario e zootecnico: le piante e animali transgenici.

Applicazioni biotecnologiche nel settore sanitario: editing del genoma e terapia genica, sintesi di ormoni, proteine, vaccini e anticorpi monoclonali.

Produzione biotecnologica di proteine umane: sistemi di espressione; le colture cellulari con l’uso dei fermentatori o bioreattori. Come funzione un bioreattore.

Valutazione di alcuni parametri di crescita monitorati nei bioreattori: temperatura, agitazione meccanica, pH. Alcuni processi di separazione nelle tecniche di purificazione.

Parametri di crescita monitorati nei bioreattori.

Il recupero dei prodotti delle trasformazioni biotecnologiche: biomasse microbiche; metaboliti extracellulari; metaboliti intracellulari.

Biotecnologie microbiche: biotecnologie delle fermentazioni e prodotti della microbiologia industriale.

Fasi produttive dei processi biotecnologici.

Esempi di prodotti ottenuti da processi biotecnologici.

Cellule staminali: sviluppo dell’embrione e il differenziamento cellulare; tipologie di cellule staminali, impiego delle staminali come terapia

Produzione delle varie tipologie di vaccini: antigene, antigenicità e immunogenicità. Vaccini da microrganismi vivi ma attenuati; uccisi o inattivati; da tossoidi. Vaccini ricombinanti: esempi.

SARS-CoV-2 w COVID-19. I coronavirus umani; le proteine Spike. Meccanismo di azione del virus; il recettore ACE2. Immunoprofilassi attiva e passiva. Tipi di vaccino. Obiettivi epidemiologici delle vaccinazioni.

Il vaccino "Corminaty" di Pfizer-BioNTech: meccanismo d’azione.

Obiettivi minimi

Conoscere le metodologie per l’applicazione della tecnologia del DNA ricombinante.

Conoscere le applicazioni biotecnologiche nel settore sanitario: editing del genoma e terapia genica, sintesi di molecole d’interesse antropico.

riconoscere i componenti dei biosensori e saper spiegarne il funzionamento.

Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli.

Descrivere le fasi produttive dei processi biotecnologici.

Descrivere i prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici industriali.

Illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare e analizzare il ruolo delle cellule staminali.

**I virus**

Struttura dei coronavirus.

Modalità di penetrazione nella cellula ospite. Il virus SARS Cov 2 e il Covid 19.

I batteriofagi. Ciclo litico

**Le reazioni immunitarie**

Il sistema immunitario. Definizione di patogeno; infezione batterica e virale. Le difese innate o aspecifiche e la risposta immunitaria acquisita. L’immunità specifica o adattativa. Principali caratteristiche della risposta immunitaria. La risposta immunitaria primaria e secondaria.

Linfociti B e linfocitiT: caratteristiche della risposta immunitaria umorale. Struttura base di una molecola anticorpale.

**Gli anticorpi monoclonali**

Produzione industriale di anticorpi monoclonali. Utilizzo di bioreattori a fibre cave. Applicazioni della reazione antigene –anticorpo a scopo diagnostico e terapeutico. Tecniche di produzione di anticorpi monoclonali.

Anticorpi monoclonali e SARS-CoV-2

**Le cellule staminali**

Generalità sullo sviluppo embrionale e sui processi di differenziamento. Classificazione delle cellule staminali. Cellule staminali embrionali e cellule staminali adulte.

Trapianti di cellule staminali emopoietiche ed analisi per la compatibilità. Le cellule staminali pluripotenti indotte (iPSC). La riprogrammazione cellulare tramite REAC.

**Farmacologia**

Cenni sulla classificazione dei farmaci.

Concetto di tossicità confrontato all’efficacia

Biodisponibilità e indice terapeutico

Forme e formulazioni farmaceutiche

Obiettivi minimi

Conoscere i concetti di farmacocinetica, farmacodinamica e farmacovigilanza.

Essere consapevole della differenza tra medicinale e sostanza tossica.

Analisi batteriologiche di campioni alimentari e ambientali

Saper individuare le prove a cui sottoporre un campione.

Ricercare, contare e identificare i microrganismi indicatori di contaminazione.

Applicare le varie metodiche

Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti.

**LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA**

Bioinformatica

La bioinformatica e le banche dati. Utilizzo del database ensembl.org. Applicazioni di bioinformatica per l’indagine sulla familiarità del tumore al seno. Elaborazione della proteina BRCA2 mutata e confronto con quella normale.

Tecniche di biologia molecolare e microbiologia

* Le tecniche elettroforetiche, strumentazione, separazione di frammenti di dna tramite elettroforesi orizzontale su gel di agarosio.
* La reazione a catena della polimerasi (PCR), utilizzo del termociclatore. La LAMP-PCR come strumento di diagnostica rapida per la ricerca di patogeni all’interno di matrici acquatiche ed alimentari. Metodi di isolamento per filtrazione e per arricchimento. Il termociclatore real time. Definizione di radiazione e spettro elettromagnetico, spettri di assorbimento e di emissione, derivazione della trasmittanza e relazione con assorbanza. Legge di Lambert e Beer.
* Le tecniche usate per le analisi delle acque: Filtrazione su membrana, diluizioni seriali e mpn.  Preparazione di terreni selettivi, differenziali e per l’analisi delle acque.

Biotecnologie innovative

* Analisi del dna mitocondriale tramite estrazione, amplificazione e separazione di frammenti di dna ottenuti da cellule della mucosa buccale.
* La trasformazione batterica degli E.coli per l’espressione della proteina fluorescente GFP.
* Utilizzo degli enzimi di restrizione EcoRI e HindIII per la risoluzione di una scena del crimine.

Biotecnologie tradizionali

* La produzione dello yoghurt a partire da latte pastorizzato utilizzando i ceppi L.bulgaricus ed S.termophilus
* La produzione della birra

Alimenti

* Infezioni, tossinfezioni ed intossicazioni alimentari. Generalità sulla contaminazione microbiologica delle acque e descrizione dei principali microrganismi coinvolti nelle indagini: E. coli, S.enteriditis, S.aureus, L. monocytogenes e C. botulinum. I parametri, le linee guida da seguire ed I protocolli ISO relativi alle principali analisi sugli alimenti.
* Ricerca di coli, coliformi e salmonelle tramite tecnica LAMP-PCR all’interno di matrici alimentari.

Antibiotici

* Allestimento dell’antibiogramma secondo il metodo Kirby Bauer. Il problema dell’antibiotico resistenza e dell’A. baumanni all’interno delle strutture ospedaliere

**Educazione civica**

4h: l’importanza della prevenzione attraverso la vaccinazione.

Pisa li 10/06/2024 I docenti

 Prof. Mario Pilo

 Prof. Raffaele Gigliotti