



**COLMARE IL DIVARIO TRA
BIOTECNOLOGIA E INDUSTRIA:
INTEGRAZIONE DEL PENSIERO PROGETTUALE
E DELL'APPRENDIMENTO CAPOVOLTO**

2022-1-TR01-KA220-HED-000085597

MOD



Contribuenti

Istituzione	Nome dell'autore - Collaboratore
UNIVERSITÀ CANAKKALE ONSEKIZ MART	Prof. Dr. Çiğdem Şahin Taşkın
	Prof Dr Kemal Melih Taşkın
	Assoc Prof Dr Fatih Sezer
UNIVERSITÀ DEMOCRITO DI TRACIA	Prof Dr. Ioannis Kourkoutas
	Prof Dr. Grigoriou Marirena
	Assoc Prof Dr. George Skavdis
UNIVERSITÀ DI MARIBOR	Assistente Prof Dr Silva Grobelnik Mlakar
	Assoc Prof Dr. Metka Šiško
	Assistente Prof. Dr. Borut Pulko
	Docente senior Janez Valdhuber
UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA	Prof. Dr. Daniel Savatin
	Prof. Dr. Francesco Sestili
	Dott.ssa Samuela Palombieri
	Dott.ssa Valentina Bigini
UNIVERSITÀ DI ZAGABRIA	Prof Dr. Bruno Zelić
	Assistente Prof. Dr. Anita Šalić
BIOTECNOLOGIA GLYCOGEST	Assoc Prof Dr Sercan Karav
	Dottorato di ricerca. Hatice Duman
MELLIS ED-TECH	Caner Anda
	Elif Anda

Riconoscimento

Lo sviluppo di questo curriculum per l'istruzione superiore, intitolato "Bridging the Gap Between Biotechnology and Industry: Integrating Design Thinking and Flipped Learning", è stato uno sforzo collaborativo che deve il suo successo alla dedizione, alla competenza e all'impegno di numerose persone e organizzazioni del consorzio del progetto BIOTE(A)CH.

Il progetto sostenuto dalla Commissione Europea e finanziato attraverso il programma Erasmus+ KA220 HED è stato possibile grazie alla conferma da parte dell'Agenzia Nazionale Turca dell'importanza di questa iniziativa innovativa.

Desideriamo esprimere un ringraziamento speciale a tutte le istituzioni partner coinvolte in questo progetto e ai membri della facoltà, agli educatori e agli esperti che hanno dedicato il loro tempo, le loro conoscenze e la loro esperienza alla progettazione e al perfezionamento di questo curriculum; apprezziamo inoltre il sostegno e la collaborazione dei partner industriali che hanno condiviso le loro intuizioni e le loro prospettive reali sulle tendenze e sui requisiti attuali del settore delle biotecnologie.

Questo programma di studi è rilasciato con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi - Alike (CC-BY-NC-SA). Incoraggiamo gli educatori e le istituzioni a utilizzare, adattare e condividere questo curriculum per scopi educativi non commerciali, rispettando i principi della condivisione aperta della conoscenza.

Indice dei contenuti

Contribuenti	2
Riconoscimento	1
Indice dei contenuti	2
Abbreviazioni	4
Il progetto	5
Gli obiettivi del progetto BIOTEACH	6
Risultati attesi	7
Colmare il divario tra università e industria	7
Curriculum del corso BIOTEACH	8
Gruppi target	8
Struttura modulare	8
Approccio pedagogico	8
Pensiero progettuale	9
Apprendimento capovolto	10
MODULO 1 Sostenibilità nelle biotecnologie	Errore. Il segnalibro non è definito.
Problema 1 - Limitazioni nell'utilizzo del siero di latte	12
Problema 2 - Ostacoli al miglioramento della resilienza delle piante	17
MODULO 2 Enzimi in biotecnologia	Errore. Il segnalibro non è definito.
Problema 1 - Sfide nella produzione di enzimi ricombinanti	24
Problema 2 - Limitazioni all'immobilizzazione degli enzimi	30
MODULO 3 Biotecnologie in agricoltura	Errore. Il segnalibro non è definito.
Problema 1 - Coltura di tessuti vegetali	36
Settimana 9-10-11-12-13 Prototipo e test	42
Problema 2 - La fermentazione nella vinificazione	45
MODULO 4 Applicazioni del microbioma per sistemi alimentari funzionali e sostenibili	Errore. Il segnalibro non è definito.
Problema 1 - Esplorare e sfruttare i microbiomi nei sistemi alimentari	55

Problema 2 - Sviluppo di alimenti funzionali	61
MODULO 5 Nuove tecniche di allevamento: Strumenti irrinunciabili per un'agricoltura sostenibile	66
Problema 1 - Sfide e potenzialità delle nuove tecniche di allevamento.	67
Problema 2 - Le NBT per un'agricoltura sostenibile.	71
MODULO 6 Biotecnologie ambientali	Errore. Il segnalibro non è definito.
Problema 1 - Produzione di biodiesel: Affrontare le sfide, abbracciare le soluzioni	78
Problema 2 - Affrontare le sfide del compostaggio: Approcci innovativi e soluzioni sostenibili	85
Riferimenti	92
Allegato	93

Abbreviazioni

- UE: Unione Europea
- CE: Commissione europea
- OCSE: Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico
- NA: Agenzia nazionale
- KA: Azione chiave
- HED: Istruzione superiore
- NBT: Nuove tecniche di allevamento
- DNA: Acido desossiribonucleico
- NGS: sequenziamento di nuova generazione

Il progetto

Il campo delle biotecnologie, con le sue vaste applicazioni nei settori della salute, dell'agricoltura, della produzione alimentare, delle macchine, dell'ingegneria e delle scienze ambientali, è emerso come un importante settore industriale, soprattutto dopo la fine del millennio. Non solo presenta un regno di possibilità innovative, ma offre anche notevoli opportunità di lavoro per la prossima generazione di laureati in biotecnologie. In Europa, si prevede che il settore delle biotecnologie industriali impiegherà oltre 1 milione di persone entro il 2030, con un aumento significativo rispetto alle 486.000 unità del 2016 (fonte: Europabio, 2016).

Tuttavia, i programmi tradizionali di laurea in biotecnologie si sono concentrati prevalentemente sull'impartizione di conoscenze scientifiche e competenze di laboratorio, spesso senza un collegamento dinamico tra università e industria. L'evoluzione del panorama economico europeo richiede un approccio più promettente, che fornisca ai laureati le conoscenze e i percorsi professionali necessari per prosperare in un mercato del lavoro sempre più competitivo. È con questo imperativo in mente che il progetto "BIOTE(A)CH" attribuisce importanza al miglioramento delle prospettive di occupabilità dei laureandi in biotecnologie.

D'altra parte, il Piano d'azione per l'istruzione digitale della Commissione europea (2021-2027) prevede un futuro di istruzione digitale di alta qualità, inclusiva e accessibile in tutta Europa. Riconosce il ruolo trasformativo della tecnologia nell'istruzione, soprattutto alla luce dell'ampio uso che ne è stato fatto durante la pandemia COVID-19. Il piano è un invito immediato a collaborare con l'Europa per la realizzazione di un'istruzione di qualità, inclusiva e accessibile. Questo piano è un invito immediato a collaborare a livello europeo per adattare i sistemi di istruzione e formazione all'era digitale.

In questo contesto, BIOTE(A)CH abbraccia i principi della digitalizzazione e dell'applicazione dell'apprendimento misto. L'apprendimento misto, compreso il sottotipo noto come "apprendimento capovolto", rappresenta un approccio pedagogico che si allinea alla digitalizzazione dell'istruzione. L'apprendimento capovolto, un metodo in cui gli studenti sono esposti a informazioni preparatorie, principalmente sotto forma di contenuti video, prima della tradizionale lezione in classe, è particolarmente vantaggioso per gli studenti di livello avanzato. Le loro conoscenze accumulate consentono loro di passare efficacemente all'apprendimento autonomo, promuovendo le capacità di pensiero di ordine superiore e l'impegno attivo.

BIOTE(A)CH cerca di integrare i principi del "design thinking" e del "flipped learning" per garantire un impegno e una partecipazione continui degli studenti al processo di

apprendimento. Il design thinking enfatizza lo sviluppo di soluzioni innovative con rischi e costi ridotti, favorendo il coinvolgimento dei dipendenti. Coinvolgendo attivamente gli studenti nel processo di sviluppo dell'innovazione, il design thinking diventa un approccio pratico per promuovere l'innovazione. Questo approccio consente agli studenti di trasferire senza problemi le conoscenze e le competenze dall'università all'industria, un aspetto cruciale dell'innovazione e dell'eccellenza accademica.

Negli ultimi anni, il ruolo degli istituti di ricerca e delle industrie si è notevolmente evoluto (OCSE, 2007). Mentre gli studenti intraprendono il loro percorso professionale, è diventato evidente che la transizione dall'università al mondo del lavoro è più complessa che mai. Sulla base della revisione della letteratura, questa transizione è vista come un passo critico nelle future carriere dei laureati, che richiede set di competenze specifiche (Santisi et al., 2018). Tuttavia, permane un disallineamento tra l'apprendimento universitario e le pratiche sul posto di lavoro (Jackson, Fleming e Rowe, 2019). I rapporti dei datori di lavoro indicano un notevole divario tra le competenze attese e quelle possedute dai neolaureati (Talgar e Goodey, 2015).

Inoltre, i fornitori di IFP (Istruzione e Formazione Professionale) devono affrontare le sfide dell'aggiornamento e della riqualificazione della loro forza lavoro per colmare efficacemente il divario tra le conoscenze dell'istruzione superiore e l'applicazione pratica. Pertanto, il miglioramento dei metodi e delle tecniche di erogazione dei corsi da parte delle università svolge un ruolo fondamentale nel sostenere i laureati nel trasferimento delle conoscenze nella pratica.

Gli obiettivi del progetto BIOTEACH

La Strategia e il Piano d'azione per la bioeconomia (2018) della Commissione europea sottolineano la necessità di migliorare la formazione e lo sviluppo delle competenze nel settore della bioeconomia, che promette un notevole potenziale occupazionale. I partner del progetto "BIOTE(A)CH" si concentrano sulle biotecnologie agricole, con l'obiettivo di dotare gli studenti di competenze reali al momento del diploma. Questa attenzione si estende a vari settori, tra cui agricoltura, chimica, energia, industrie biochimiche, centri di ricerca e università.

Gli obiettivi del progetto sono molteplici:

1. Mettere gli studenti universitari in condizione di collegare esplicitamente i dati e le informazioni con le conoscenze, le competenze e gli approcci necessari per il lavoro professionale.
2. Preparare gli studenti a un mondo in cui le innovazioni tecnologiche sono la norma, assicurando che rimangano adattabili e capaci nelle loro future carriere.

3. Migliorare la consapevolezza di sé degli studenti, migliorando le loro competenze trasversali come l'apprendimento auto-diretto, la comunicazione e il lavoro di squadra.
4. Favorire collaborazioni dinamiche tra università e rappresentanti dell'industria, promuovendo una cultura dell'innovazione e del pensiero innovativo.
5. Integrare il "design thinking" e il "flipped learning" come nuovi approcci per la realizzazione dei corsi.

Risultati attesi

BIOTE(A)CH mira a raggiungere diversi risultati degni di nota:

1. Dotando i laureati di conoscenze aggiornate e approfondimenti, si migliorano le loro prospettive nel mercato del lavoro, dove la conoscenza è la principale risorsa economica (Drucker, 1994).
2. Consegna dei risultati del progetto, che comprende un curriculum completo del corso intitolato "Knowledge to Practice through Design Thinking", una guida per i docenti, un opuscolo di storie di successo e video tutorial.
3. Stabilire una solida rete, sia a livello nazionale che internazionale, favorendo lo scambio di idee e le relazioni a lungo termine.
4. Servire come modello basato sulla scienza per integrare il "design thinking" e il "flipped learning" nei processi di erogazione dei corsi, fornendo un punto di riferimento per accademici e ricercatori nel campo delle scienze dell'educazione.

BIOTE(A)CH si sforza di creare un curriculum lungimirante che non solo colmi il divario tra università e industria, ma che fornisca agli studenti le conoscenze, le competenze e la mentalità innovativa necessarie per avere successo nel settore delle biotecnologie in continua evoluzione.

Colmare il divario tra università e industria

Il progetto "BIOTE(A)CH" aspira a infondere dinamismo nell'insegnamento a livello universitario, creando una solida connessione tra l'istruzione universitaria e le esigenze dell'industria biotecnologica. Questo allineamento strategico mira a conferire agli studenti l'inestimabile capacità di trasferire le loro conoscenze e competenze nei rispettivi settori industriali, anche prima di entrare formalmente nel mondo del lavoro. In questo modo, ci sforziamo di eliminare la ridondanza del tempo speso in attività di formazione aggiuntive e l'onere finanziario di perseguire un'ulteriore istruzione per raggiungere la competenza. Inoltre, sottolinea il nostro impegno a dotare i nostri studenti delle migliori conoscenze e competenze necessarie per intraprendere percorsi professionali di successo.

Curriculum del corso BIOTEACH

Gruppi target

Il progetto "BIOTE(A)CH" si rivolge a una vasta gamma di gruppi target. I nostri beneficiari principali sono gli studenti universitari che si dedicano a settori legati alle biotecnologie. Essi possono trarre immenso vantaggio dal programma di studi innovativo, che colma il divario tra università e industria, impartendo competenze pratiche e una mentalità orientata alla risoluzione dei problemi. Inoltre, i docenti e gli educatori degli istituti di istruzione superiore costituiscono un altro gruppo target. Si impegneranno attivamente nell'implementazione e nel perfezionamento degli approcci pedagogici del progetto, promuovendo un ambiente che favorisce l'innovazione e il trasferimento delle conoscenze. I materiali didattici sviluppati supporteranno i loro futuri processi di erogazione dei corsi. Inoltre, BIOTE(A)CH estende il suo raggio d'azione agli stakeholder dell'industria, compresi i professionisti e le organizzazioni del settore delle biotecnologie, che svolgeranno un ruolo fondamentale nel guidare e collaborare con gli studenti durante la fase di sperimentazione. Rivolgendosi a queste parti interessate - studenti, educatori ed esperti del settore - BIOTE(A)CH mira a realizzare un cambiamento trasformativo nell'istruzione biotecnologica e nello sviluppo della forza lavoro, a beneficio sia degli aspiranti professionisti sia dell'industria biotecnologica in generale.

Struttura modulare

Il programma di studi "BIOTE(A)CH" è organizzato in una struttura modulare, che garantisce flessibilità e adattabilità alle diverse esigenze e contesti di apprendimento. Ogni modulo è progettato per affrontare aspetti specifici della biotecnologia, dell'innovazione e dell'integrazione industriale. Questo approccio modulare consente agli insegnanti di personalizzare il programma di studio, selezionando e mettendo in sequenza i moduli in base alle esigenze specifiche dei loro studenti e dei loro programmi accademici. Sia che si concentri sui principi del pensiero progettuale, sulle metodologie di apprendimento capovolto o sulla risoluzione di problemi pratici nel settore delle biotecnologie, ogni modulo funge da elemento costitutivo del processo di apprendimento complessivo. Questa struttura modulare migliora l'accessibilità e la pertinenza del curriculum e consente agli insegnanti di adattare il loro insegnamento alle esigenze in evoluzione del settore delle biotecnologie. Gli studenti beneficiano di un'esperienza di apprendimento dinamica e interattiva, impegnandosi in moduli che si allineano con le loro aspirazioni e interessi professionali. Man mano che il programma di studi si evolve, nuovi moduli possono essere integrati senza problemi per riflettere le tendenze e le tecnologie emergenti nel settore delle biotecnologie, assicurando che i laureati siano ben preparati a prosperare in un panorama industriale in continua evoluzione.

Approccio pedagogico

L'approccio pedagogico di "BIOTE(A)CH" privilegia l'apprendimento attivo ed esperienziale, la risoluzione di problemi reali e la collaborazione con partner industriali, preparando gli studenti a eccellere nel campo dinamico delle biotecnologie e a colmare efficacemente il divario tra università e industria.

Pensiero progettuale

Il design thinking è un approccio alla risoluzione dei problemi che consente ai team di comprendere e ridefinire sfide complesse, mettere in discussione le ipotesi esistenti e creare soluzioni innovative da prototipare e testare. Segue un processo strutturato in cinque fasi: empatizzare, definire, ideare, prototipare e testare.

Un aspetto del progetto "BIOTE(A)CH" è l'integrazione del "design thinking" e del "flipped learning" nell'ambito delle biotecnologie. Durante la fase di sperimentazione, accademici ed esperti del settore collaboreranno strettamente con gli studenti formati. Le sfide del mondo reale saranno messe sul tavolo e gli studenti avranno l'opportunità unica di anticipare questi problemi attraverso le loro osservazioni nelle applicazioni industriali. Successivamente, gli studenti incanaleranno le loro osservazioni e intuizioni nella generazione di nuove soluzioni biotecnologiche. Il processo di erogazione del corso del progetto "BIOTE(A)CH" si svolge in cinque fasi:

1. **Empatizzare:** in questa fase iniziale, gli studenti si impegneranno con presentazioni video che forniscono approfondimenti sulle sfide prevalenti nel settore delle biotecnologie. Questa fase, insieme allo studio del materiale didattico, prevede un approccio di flipped learning, che consente agli studenti di intraprendere pratiche di apprendimento indipendenti prima di ogni sessione in aula.
2. **Definire:** Sulla base delle conoscenze accumulate durante la fase di immedesimazione, gli studenti metteranno insieme le loro intuizioni e collaboreranno in team per cristallizzare le sfide identificate. Il lavoro di squadra rafforzerà l'analisi collettiva dei dati, concretizzando il problema in questione.
3. **Ideare:** Questa fase catalizza la generazione di idee creative e logiche. I team intraprenderanno un brainstorming, spingendo i confini del pensiero per proporre soluzioni innovative. Tutte le idee saranno incoraggiate in questa fase, per garantire un ricco bacino da cui selezionare nelle fasi successive.
4. **Prototipo:** Con l'avanzare del processo di candidatura del curriculum, i team passeranno alla fase di prototipazione. In questo caso, si inizierà a lavorare in laboratorio, fornendo agli studenti un'esperienza pratica. La collaborazione con i

rappresentanti dell'industria sarà utile per la selezione e il perfezionamento di prototipi specifici.

5. **Test:** La fase finale prevede il collaudo dei prototipi sviluppati per valutarne l'efficacia nel risolvere il problema analizzato. Gli studenti avranno l'opportunità di presentare i loro prodotti ad esperti, con la possibilità di collaborare per migliorare i loro prototipi per renderli pronti per il mercato.

Apprendimento capovolto

L'apprendimento capovolto è un approccio pedagogico efficace nella pratica "BIOTE(A)CH" in quanto incoraggia gli studenti a prepararsi in modo indipendente, consentendo un impegno attivo durante le sessioni faccia a faccia. Nel campo delle biotecnologie, dove esistono concetti complessi, questo metodo promuove una comprensione più profonda delle conoscenze fondamentali. Inoltre, si adatta a diversi ritmi di apprendimento, promuove l'autonomia ed enfatizza l'applicazione pratica, essenziale nelle biotecnologie, dove la teoria deve tradursi in soluzioni reali. Questo approccio facilita anche l'interazione con i professionisti del settore, consentendo agli studenti di acquisire conoscenze sulle pratiche attuali. Nel complesso, l'apprendimento capovolto si allinea alla natura dinamica dell'istruzione biotecnologica, consentendo agli studenti di colmare il divario tra università e industria attraverso un apprendimento attivo e auto-diretto.

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. It features several large, semi-transparent blue spheres of varying sizes. A white, wavy line runs across the upper portion of the image, and a darker blue wavy line runs along the bottom edge.

MODULO 1 Sostenibilità nelle biotecnologie

Problema 1 - Limitazioni nell'utilizzo del siero di latte

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di;

- Conoscere il contenuto di siero di latte e la sua composizione.
- Comprendere il processo di produzione del formaggio e i relativi sottoprodotti.
- Comprendere le diverse applicazioni del siero di latte in vari settori industriali.
- Valutare i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo del siero di latte nelle metodologie biotecnologiche.
- Analizzare l'impatto ambientale del siero di latte.
- Analizzare i suoi limiti nell'utilizzo efficiente.
- Creare nuove aree potenziali con la biotecnologia per utilizzare il siero di latte con approcci innovativi.
- Conosce la normativa sull'utilizzo del siero di latte come materiale di scarto

Contenuto:

- Produzione di formaggio
- Il siero di latte come rifiuto
- Impatto ambientale del siero di latte

Risorse didattiche:

- Video sul processo di produzione del formaggio. Il contenuto del video e i documenti di accompagnamento forniscono informazioni sulla lavorazione del siero di latte e sulla sua composizione, produzione e utilizzo.
- Articoli, libri, appunti di lezioni

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente fornirà agli studenti informazioni sui moduli previsti per il semestre.

- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda e risposta
- Discussione

Settimana 2. Empatizzare

Attività fuori classe

- I video preparati e le risorse vengono condivisi con gli studenti.
- Gli studenti dovranno comprendere il processo di produzione del siero di latte nel formaggio e nei suoi sottoprodotti, capire le varie applicazioni del siero di latte, riconoscere i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo del siero di latte negli approcci biotecnologici, valutare l'impatto ambientale del siero di latte e riconoscere i limiti del suo utilizzo efficace. Inoltre, dovranno conoscere la legislazione relativa all'uso del siero di latte come materiale di scarto.
- Gli studenti dovranno studiare la letteratura sul processo del siero di latte utilizzando le risorse disponibili.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Gli studenti condividono gli articoli, i libri, ecc. con i membri del loro gruppo.
- Gli studenti discutono il problema sulla base della letteratura.
- Gli studenti vengono istruiti a immaginare di lavorare in un'azienda di produzione di formaggio, dove durante il processo di caseificazione viene generata una quantità significativa di siero.
- Come gruppo, devono discutere il problema e fornire una descrizione completa, considerando tutte le sue dimensioni (foglio di lavoro 1).

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Brainstorming
- Discussione

Settimana 3. Definire

Attività fuori classe:

- Gli studenti dovranno comprendere il processo di produzione del siero di latte nel formaggio e nei suoi sottoprodotti, capire le varie applicazioni del siero di latte, riconoscere i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo del siero di latte negli approcci biotecnologici, valutare l'impatto ambientale del siero di latte e riconoscere i limiti del suo utilizzo efficace. Inoltre, dovranno conoscere la legislazione relativa all'uso del siero di latte come materiale di scarto.
- Gli studenti dovranno studiare la letteratura sul processo del siero di latte utilizzando le risorse disponibili.
- Ogni gruppo avrà il compito di creare un'infografica o un poster digitale che affronti il tema del siero di latte come materiale di scarto (da presentare in classe entro la terza settimana).

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Gli studenti dovranno presentare le infografiche/poster e spiegare il problema del siero di latte come materiale di scarto.
- Gli studenti avranno l'opportunità di discutere e identificare il problema con i loro compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Presentazione
- Discussione
- Domanda e risposta

Settimana 4. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di formulare idee su come il siero di latte possa essere utilizzato in modo più efficace. Gli studenti sono invitati a proporre molte idee. Possono essere prodotte anche idee non convenzionali.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- A ogni studente verrà chiesto di presentare e discutere la propria idea al gruppo.
- Gli studenti possono essere guidati dal docente quando necessario.
- Ad esempio, si può attirare l'attenzione degli studenti sui seguenti temi: lotta alla fame nel mondo, utilizzo di alimenti a lunga durata in caso di calamità, utilizzo del siero di latte come polvere proteica, necessità di alimenti funzionali, riduzione dei danni del siero di latte alla natura, costi, ecc.
- Per ogni gruppo vengono individuate, tra quelle proposte, una o due idee più adatte all'implementazione.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domanda e risposta

Settimana 5-6-7. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, in linea con le idee, agli studenti viene chiesto di preparare una proposta di progetto che includa gli obiettivi della ricerca, i metodi, l'analisi dei dati e il budget da utilizzare per risolvere il problema. (Allegato: Schema di ricerca per tutti i moduli)
- Parere di esperti - comunicare con esperti del settore in merito alla proposta di progetto.
- In questa fase saranno richiesti anche i pareri degli esperti dei partner associati (suggerito per la Settimana 6).

Attività in classe

Durata: 3 x (3x45) minuti

- Nella quinta e sesta settimana, ogni gruppo informerà il docente e i compagni sui progressi della propria proposta di ricerca.
- Settimana 7. Ogni gruppo presenterà la propria proposta finale ai compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domanda e risposta
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11-12-13. Prototipo e test

Attività fuori classe

- In questa fase, gli studenti si preparano a svolgere il progetto: forniscono i materiali e i materiali di consumo necessari, pianificano le attività del progetto, ecc.
- Saranno contattati partner associati per sostenere le attività di laboratorio.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 6 x (3x45) minuti

- Ottimizzazione ed esecuzione di esperimenti, ottenimento di risultati, analisi e prototipazione
- Collaudo del prototipo

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Workshop: gli studenti presenteranno i risultati o i prodotti del progetto agli esperti e riceveranno un feedback.
- Esperti dell'industria (compresi i partner associati) e del mondo accademico.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Gli studenti valuteranno il proprio lavoro sulla base degli esperimenti effettuati e delle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione

Problema 2 - Ostacoli al miglioramento della resilienza delle piante

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di;

- Comprendere la scienza fondamentale alla base del cambiamento climatico e la sua correlazione con l'aumento di eventi di calore e siccità.
- Riconoscere gli adattamenti fisiologici e genetici delle piante che consentono loro di affrontare gli stress da siccità e calore.
- Conoscere diversi approcci biotecnologici, come la coltura di tessuti vegetali e l'editing genico, per sviluppare varietà di piante resistenti alla siccità e al calore.
- Valutare i pro e i contro dell'utilizzo di soluzioni biotecnologiche per affrontare le sfide legate alla siccità e al caldo in agricoltura.
- Analizzare le conseguenze ambientali e socio-economiche dell'implementazione di colture biotecnologicamente migliorate in vari ecosistemi.
- Comprendere la prospettiva globale e le sfide legate alla scarsità d'acqua, alla sicurezza alimentare e al ruolo centrale delle biotecnologie nell'affrontare queste sfide.
- Identificare potenziali applicazioni biotecnologiche innovative per migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua e la tolleranza al calore nelle piante.
- Applicare la loro conoscenza dell'editing genico, della coltura dei tessuti e di altre biotecnologie per elaborare e progettare potenziali soluzioni per la sfida reale degli stress agricoli indotti dal clima.
- Approfondire le questioni legali, etiche e sociali associate all'uso delle biotecnologie nello sviluppo di colture resistenti alla siccità e al calore.

Contenuto:

- Resistenza alla siccità e al calore nelle piante
- Approcci biotecnologici per migliorare la resilienza delle piante
- Considerazioni etiche, legali e ambientali degli interventi biotecnologici.

Risorse didattiche:

- I contenuti video e i documenti di accompagnamento forniscono informazioni sulla resilienza delle piante e sulle tecniche e applicazioni biotecnologiche.
- Articoli, libri, appunti di lezioni

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente fornirà agli studenti informazioni sui moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda e risposta
- Discussione

Settimana 2. Empatizzare

Attività fuori classe

- In questa lezione verranno forniti agli studenti un video preparato e le risorse di accompagnamento.
- Gli studenti dovranno comprendere gli adattamenti delle piante alla siccità e al calore, comprendere i diversi metodi biotecnologici per rafforzare la resilienza delle piante, discernere i pro e i contro dell'impiego dell'editing genico e della coltura di tessuti per mitigare i problemi legati al clima, valutare le conseguenze ambientali delle colture modificate biotecnologicamente e riconoscere i limiti della loro applicazione pratica. Inoltre, devono conoscere le normative che regolano l'uso delle tecniche biotecnologiche in agricoltura.

- Gli studenti dovranno ricercare le risorse disponibili sull'editing genico, sulla coltura dei tessuti e su altri approcci biotecnologici per migliorare la resistenza alla siccità e al calore nelle piante.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Gli studenti sono tenuti a distribuire articoli, libri e altri materiali rilevanti ai loro compagni di gruppo.
- All'interno dei loro gruppi, gli studenti si impegnano in discussioni incentrate sulle questioni sollevate dalla letteratura.
- Gli studenti vengono guidati a immaginarsi come dipendenti di un'azienda specializzata in riproduzione e propagazione di piante, concentrandosi sullo sviluppo e la propagazione di nuovi genotipi vegetali.
- Come collettivo, hanno il compito di esaminare a fondo il problema e di offrire una descrizione completa che tenga conto di tutti gli aspetti della questione.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Brainstorming
- Discussione

Settimana 3. Definire

Attività fuori classe

- Gli studenti dovranno approfondire le complessità delle strategie biotecnologiche per migliorare la resistenza alla siccità e al calore nelle piante, comprendere le applicazioni e le sfide di queste tecniche, soppesare le conseguenze ecologiche delle colture bioingegnerizzate e riconoscere i potenziali ostacoli alla loro adozione diffusa. Dovrebbero inoltre acquisire una certa dimestichezza con il panorama normativo che circonda gli interventi biotecnologici in agricoltura.
- Gli studenti sono incoraggiati a esplorare articoli e risorse di ricerca sulle soluzioni biotecnologiche e sulle metodologie per produrre colture resistenti alla siccità e al calore.
- Ogni gruppo progetterà un'infografica digitale o un poster che evidenzia le sfide e le promesse delle biotecnologie nell'affrontare gli stress agricoli indotti dal clima (da presentare in classe entro la terza settimana).

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Gli studenti presenteranno presentazioni con infografiche e poster realizzati a regola d'arte che illustrano le sfide legate al cambiamento climatico, alla siccità e alla resilienza delle piante, accompagnate da spiegazioni esaurienti.
- Gli studenti avranno l'opportunità di discutere con i loro compagni per affrontare collettivamente il problema individuato.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Presentazione
- Discussione
- Domanda e risposta

Settimana 4. Ideare

Attività fuori classe

- Ogni studente è incoraggiato a generare concetti innovativi per un utilizzo più efficace degli approcci biotecnologici. Il compito è quello di generare una moltitudine di idee, comprese quelle che possono essere considerate non convenzionali.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Ogni studente dovrà presentare e deliberare sulle proprie idee all'interno del gruppo.
- A titolo esemplificativo, gli studenti possono essere indirizzati verso argomenti chiave, come l'ingegnerizzazione delle colture per la resistenza alla siccità e al caldo estremo per salvaguardare la sicurezza alimentare, la formulazione di tecniche di coltivazione sostenibili per climi in evoluzione, la coltivazione di piante migliorate senza modifiche genetiche attraverso metodi avanzati di riproduzione o coltura di tessuti vegetali, l'accentuazione dell'importanza di pratiche agricole ecologicamente corrette, la mitigazione dell'impronta ecologica dell'agricoltura con colture modificate biotecnologicamente, la valutazione delle considerazioni finanziarie associate all'adozione di soluzioni biotecnologiche e così via.

- All'interno di ciascun gruppo, tra le varie proposte, verranno individuate una o due idee più idonee all'attuazione.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione
- Domanda e risposta

Settimana 5-6-7. Ideare

Attività fuori classe

- Gli studenti formuleranno una proposta di progetto completa in linea con le loro idee. La proposta deve comprendere obiettivi di ricerca, metodologie, analisi dei dati e allocazione del budget, il tutto finalizzato ad affrontare efficacemente il problema individuato.
- Parere di esperti: Avviare un dialogo con professionisti attivamente coinvolti nel settore di riferimento per quanto riguarda la proposta di progetto.
- Inoltre, si consiglia di sollecitare le opinioni e i pareri di esperti affiliati ai partner associati. Questa fase è particolarmente consigliata per la Settimana 6 del programma.

Attività in classe

Durata: 3 x (3x45) minuti

- Durante la quinta e la sesta settimana, ogni gruppo è tenuto a fornire un aggiornamento sullo stato di avanzamento della propria proposta di ricerca. Questo aggiornamento sarà condiviso sia con il docente che con i compagni di corso. Dovrà includere dettagli sull'evoluzione delle idee, sull'affinamento delle metodologie e su eventuali sfide o aggiustamenti incontrati finora.
- Nella settima settimana, ogni gruppo avrà l'opportunità di presentare la proposta di ricerca definitiva ai compagni di classe. Questa presentazione deve comprendere tutti gli aspetti pertinenti, compresi gli obiettivi della ricerca, i metodi scelti, l'analisi dei dati prevista e il budget stanziato. Si tratta del culmine del lavoro diligente e degli sforzi di collaborazione compiuti da ciascun gruppo nel corso delle settimane precedenti.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione

- Domanda e risposta
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11-12-13. Prototipo e test

Attività fuori classe

- Preparazione all'esecuzione del progetto: In questa fase, gli studenti si impegnano nei preparativi necessari per avviare e realizzare i loro progetti. Ciò include compiti quali l'approvvigionamento di materiali e materiali di consumo essenziali, la pianificazione delle attività del progetto, ecc. Gli studenti si concentreranno sulla creazione delle basi per un'esecuzione produttiva dei loro progetti.
- Collaborazione con i partner associati per le attività di laboratorio umido: Per rafforzare le attività di laboratorio umido, i team di progetto stabiliranno una comunicazione con i partner associati. Questi partner, in possesso di competenze e risorse specializzate, forniranno un valido supporto per facilitare le componenti di laboratorio umido dei progetti. Questo sforzo di collaborazione mira a migliorare la qualità e l'efficacia del lavoro sperimentale condotto in laboratorio.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 6 x (3x45) minuti

- Ottimizzazione ed esecuzione degli esperimenti, ottenimento dei risultati, analisi e prototipazione: In questa fase gli studenti si concentreranno sull'esecuzione pratica dei loro esperimenti. Ciò comporta la messa a punto delle procedure sperimentali per ottenere risultati ottimali, la conduzione degli esperimenti e la registrazione meticolosa dei dati. Una volta raccolti i dati, gli studenti si impegneranno in un rigoroso processo di analisi, in cui esamineranno i risultati per trarre conclusioni significative. Inoltre, sulla base dei risultati, gli studenti possono sviluppare prototipi per convalidare ulteriormente la loro ricerca.
- Test del prototipo: Dopo lo sviluppo del prototipo, questo viene sottoposto a una serie di test e valutazioni. Questa fase è fondamentale per valutare la funzionalità, l'efficienza e l'efficacia del prototipo. I test possono comprendere simulazioni, esperimenti controllati o prove reali, a seconda della natura del progetto. L'obiettivo è garantire che il prototipo soddisfi gli obiettivi previsti e funzioni come previsto. Il feedback di questi test servirà per apportare le modifiche necessarie al prototipo.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

In questa sessione di workshop, gli studenti avranno l'opportunità di presentare i risultati dei loro progetti o eventuali prodotti sviluppati. Questa presentazione è una fase fondamentale del processo di ricerca, in quanto consente agli studenti di comunicare efficacemente i loro risultati e le loro innovazioni con gli esperti del settore (compresi i partner associati e il mondo accademico). L'obiettivo è ricevere un feedback costruttivo da parte di un gruppo di esperti, che perfezionerà e migliorerà ulteriormente la qualità del lavoro.

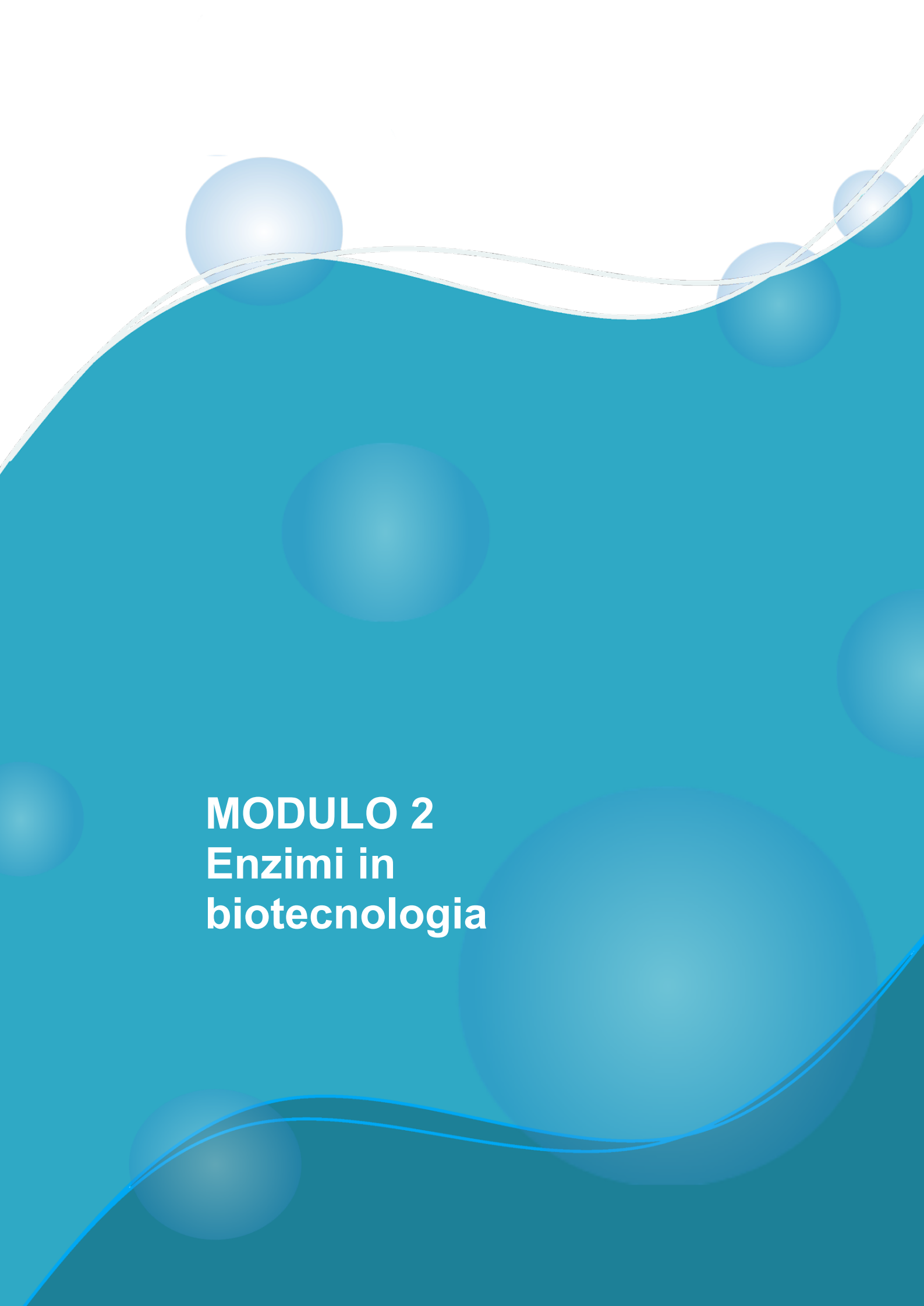
Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

Gli studenti valuteranno il proprio lavoro, basandosi sugli esperimenti condotti e tenendo conto del feedback fornito dagli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. There are several white, wavy lines that flow across the page, creating a sense of movement. Scattered throughout the background are several semi-transparent blue spheres of different sizes, some of which are partially obscured by the wavy lines.

MODULO 2

Enzimi in biotecnologia

Problema 1 - Sfide nella produzione di enzimi ricombinanti

Obiettivi:

- Gli studenti saranno in grado di;
- Conoscere le aree di utilizzo degli enzimi.
- Conoscere le tecniche di produzione degli enzimi ricombinanti.
- Utilizza le tecniche di produzione di enzimi ricombinanti.
- Avere conoscenze sulla creazione di un sistema di produzione di enzimi su scala di laboratorio.
- Applicare i metodi di quantificazione degli enzimi.
- Conoscere il controllo della purezza degli enzimi prodotti.
- Effettua misurazioni dell'attività degli enzimi.
- Applicare gli enzimi prodotti.

Contenuto:

- Tecnologia del DNA ricombinante
- Produzione e purificazione degli enzimi
- Controllo della purezza dell'enzima
- Caratterizzazione dell'attività enzimatica
- Applicazione dell'enzima

Risorse didattiche:

- Video sulle applicazioni degli enzimi in biotecnologia. Il contenuto del video e le risorse che lo accompagnano forniscono informazioni sulla produzione, la purificazione e il controllo dell'attività degli enzimi. Applicazioni degli enzimi nelle industrie correlate.
- Articoli, libri, appunti di lezioni, ecc.

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- L'istruttore informa gli studenti sui moduli.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre sono definiti all'interno del corso.
- Gli studenti ricevono anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo viene presentato agli studenti.
- Gli studenti vengono divisi in gruppi.
- Ogni gruppo decide il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda - Risposta
- Discussione

Settimana 2-3. Empatizzare

Attività fuori classe

- I video e le risorse preparate vengono condivisi con gli studenti.
- Gli studenti sono chiamati a conoscere le aree di utilizzo degli enzimi, le tecniche di produzione, la creazione di un sistema di produzione di enzimi su scala di laboratorio, i metodi di quantificazione degli enzimi e la purezza degli enzimi prodotti.
- Agli studenti viene chiesto di conoscere la produzione e le applicazioni degli enzimi utilizzando le risorse disponibili.

Attività in classe

Durata: 2x(3x45) minuti

- Gli studenti condividono articoli, libri, ecc. con i membri del gruppo.
- Gli studenti discutono il problema sulla base della letteratura.
- Poi, agli studenti viene chiesto di dimostrare la differenza di qualità dei prodotti con e senza enzimi.

- Gli studenti devono discutere il tema in tutte le sue dimensioni e spiegarlo in modo esauriente, tenendo conto degli esempi forniti in gruppo.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Brainstorming
- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 4. Definire

Attività fuori classe

- Gli studenti sono chiamati a conoscere le aree di utilizzo degli enzimi, le tecniche di produzione, la creazione di un sistema di produzione di enzimi su scala di laboratorio, i metodi di quantificazione degli enzimi e la purezza degli enzimi prodotti.
- Agli studenti viene chiesto di condurre una ricerca sulla produzione e sulle applicazioni degli enzimi utilizzando le risorse disponibili.
- Ogni gruppo ha il compito di creare una mappa mentale sul tema della produzione e delle applicazioni degli enzimi (da presentare in classe nella quarta settimana).

Attività in classe

Durata: 3 x 45 minuti

- Agli studenti viene chiesto di presentare una mappa mentale e di spiegare i problemi della produzione e delle applicazioni degli enzimi.
- Gli studenti hanno l'opportunità di discutere e definire il problema con i loro compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Brainstorming
- Discussione

Settimana 5. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di generare idee per scegliere il metodo più appropriato per la produzione dell'enzima, controllare la purezza dell'enzima prodotto e caratterizzarne l'attivazione nel modo più appropriato.
- Agli studenti viene chiesto di proporre molte idee sull'argomento. Possono essere generate anche idee insolite.

Attività in classe

Durata: 3 x 45 minuti

- A ogni studente viene chiesto di presentare la propria idea al gruppo e di discuterla.
- Gli studenti possono essere guidati dall'istruttore quando necessario.
- Ad esempio, si può attirare l'attenzione degli studenti sui seguenti argomenti: L'importanza degli enzimi per la produzione di prodotti di alto valore, l'importanza del metodo di produzione degli enzimi da utilizzare per ciascun enzima, l'importanza di determinare la purezza degli enzimi dopo la loro produzione per ottenere rese elevate, i parametri di attività dell'enzima prodotto.
- Per ogni gruppo, tra le idee proposte vengono individuate una o due idee più adatte all'implementazione.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domanda e risposta

Settimana 6-7. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, agli studenti viene chiesto di preparare una proposta di progetto che includa gli obiettivi della ricerca, i metodi, l'analisi dei dati e il budget da utilizzare per risolvere il problema in linea con le idee. (Allegato: Bozza di ricerca per tutti i moduli)
- Expert Opinion - comunicazione con esperti del settore in merito alla proposta di progetto.

- In questa fase, saranno necessari anche i pareri degli esperti dei partner silenziosi del progetto (consigliati per la Settimana 6).

Attività in classe

Durata: 2 x (3x45) minuti

- **Settimana 6:** Ogni gruppo informerà l'istruttore e i compagni sui progressi della propria proposta di ricerca.
- **Settimana 7:** Ogni gruppo presenterà la propria proposta finale ai compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domande e risposte
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11. Prototipo

Attività fuori classe

- In questa fase, gli studenti fanno i preparativi necessari per realizzare il progetto: Procurare i materiali e i materiali di consumo necessari, pianificare le attività del progetto, ecc.
- I partner associati al progetto saranno contattati per sostenere il lavoro di laboratorio.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 4 x (3x45) minuti

- Ottimizzazione e realizzazione di esperimenti, ottenimento e analisi dei risultati e prototipazione

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 13-14. Test

Attività in classe

Durata: 2x(3 x45) minuti

- Collaudo del prototipo.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Workshop: Gli studenti presenteranno i risultati o i prodotti del loro progetto a esperti dell'industria (compresi i partner silenziosi) e del mondo accademico e riceveranno un feedback.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Gli studenti valuteranno il proprio lavoro sulla base dei loro esperimenti e delle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione

Problema 2 - Limitazioni dell'immobilizzazione degli enzimi

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di;

- Conoscere le inefficienze dell'uso degli enzimi nell'industria.
- Sviluppare idee per il recupero degli enzimi.
- Conoscere i diversi metodi di immobilizzazione.
- Conoscere i vantaggi e gli svantaggi dei diversi metodi di immobilizzazione.
- Sviluppa la capacità di scegliere il metodo di immobilizzazione appropriato per l'enzima di interesse.
- Misura l'efficienza del metodo selezionato.
- Applicare l'enzima immobilizzato sviluppato nel prodotto.

Contenuto:

- Tecnologia enzimatica
- Tecniche di immobilizzazione degli enzimi
- Metodi di misurazione degli enzimi
- Applicazioni di enzimi immobilizzati

Risorse didattiche:

- Video sull'immobilizzazione degli enzimi in biotecnologia. Il contenuto del video e le risorse che lo accompagnano forniscono informazioni sull'immobilizzazione, la caratterizzazione e le applicazioni degli enzimi. Applicazioni degli enzimi in settori correlati.
- Articoli, libri, appunti di lezioni, ecc.

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- L'istruttore informa gli studenti sui moduli.

- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre sono definiti all'interno del corso.
- Gli studenti ricevono anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo viene presentato agli studenti.
- Gli studenti vengono divisi in gruppi.
- Ogni gruppo decide il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domande e risposte
- Discussione

Settimana 2-3. Empatizzare

Attività fuori classe

- I video e le risorse preparate vengono condivisi con gli studenti.
- Agli studenti viene chiesto di condurre ricerche sulle modalità di recupero degli enzimi, sulle tecniche di immobilizzazione, sui vantaggi e gli svantaggi di queste tecniche, sulla caratterizzazione dell'efficienza degli enzimi immobilizzati. Agli studenti viene chiesto di conoscere le esperienze di ricercatori o lavoratori nel campo della produzione di enzimi.
- Agli studenti viene chiesto di ottenere informazioni sulla produzione e sulle applicazioni degli enzimi utilizzando le risorse disponibili.

Attività in classe

Durata: 2x(3x45) minuti

- Gli studenti condividono articoli, libri, ecc. con i membri del gruppo.
- Gli studenti discutono i problemi incontrati nella produzione di enzimi nell'industria, tenendo conto della letteratura e dell'esperienza di esperti che lavorano in questo campo.
- Gli studenti devono discutere l'argomento in gruppo in tutte le sue dimensioni e spiegarlo in modo esauriente.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Brainstorming
- Discussione

Settimana 4. Definire

Attività fuori classe

- Agli studenti viene chiesto di condurre ricerche sulle vie di recupero degli enzimi, sulle tecniche di immobilizzazione e sui loro vantaggi e svantaggi e sulla caratterizzazione dell'efficienza degli enzimi immobilizzati.
- Ogni gruppo ha il compito di creare una mappa mentale sul tema dei percorsi di recupero degli enzimi (da presentare in classe nella quarta settimana).

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Agli studenti viene chiesto di presentare una mappa mentale e di spiegare i problemi della produzione e delle applicazioni degli enzimi.
- Gli studenti hanno l'opportunità di discutere e definire il problema con i loro compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Brainstorming

Settimana 5. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di generare idee per i metodi di recupero degli enzimi, le tecniche di immobilizzazione degli enzimi e la caratterizzazione degli enzimi.
- Agli studenti viene chiesto di proporre molte idee sull'argomento. Si possono anche generare idee insolite.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- A ogni studente viene chiesto di presentare la propria idea al gruppo e di discuterla.
- Gli studenti possono essere guidati dall'istruttore quando necessario.
- Ad esempio, l'efficienza del recupero dell'enzima, la compatibilità del metodo utilizzato per l'immobilizzazione dell'enzima con il prodotto in cui l'enzima viene utilizzato, la caratterizzazione dell'attività della forma immobilizzata dell'enzima, ecc.
- Per ogni gruppo, tra le idee proposte vengono selezionate una o due idee più adatte all'implementazione.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 6-7. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, agli studenti viene chiesto di preparare una proposta di progetto che includa gli obiettivi della ricerca, i metodi, l'analisi dei dati e il budget da utilizzare per risolvere il problema in linea con le idee. (Allegato: Bozza di ricerca per tutti i moduli)
- Expert Opinion - comunicazione con esperti del settore in merito alla proposta di progetto.
- In questa fase, saranno necessari anche i pareri degli esperti dei partner silenziosi del progetto (consigliati per la Settimana 6).

Attività in classe

Durata: 2 x (3x45) minuti

- **Settimana 6:** Ogni gruppo informerà l'istruttore e i compagni sui progressi della propria proposta di ricerca.
- **Settimana 7:** Ogni gruppo presenterà la propria proposta finale ai compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione

- Domande e risposte
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11. Prototipo

Attività fuori classe

- In questa fase, gli studenti fanno i preparativi necessari per realizzare il progetto: Procurare i materiali e i materiali di consumo necessari, pianificare le attività del progetto, ecc.
- I partner associati al progetto saranno contattati per sostenere il lavoro di laboratorio.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 4 x (3x45) minuti

- Ottimizzazione ed esecuzione di esperimenti, ottenimento e analisi dei risultati e prototipazione

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 11-12. Test

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 2 x (3x45) minuti

- Collaudo del prototipo

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Workshop: Gli studenti presenteranno i risultati o i prodotti del loro progetto a esperti dell'industria (compresi i partner silenziosi) e del mondo accademico e riceveranno un feedback.

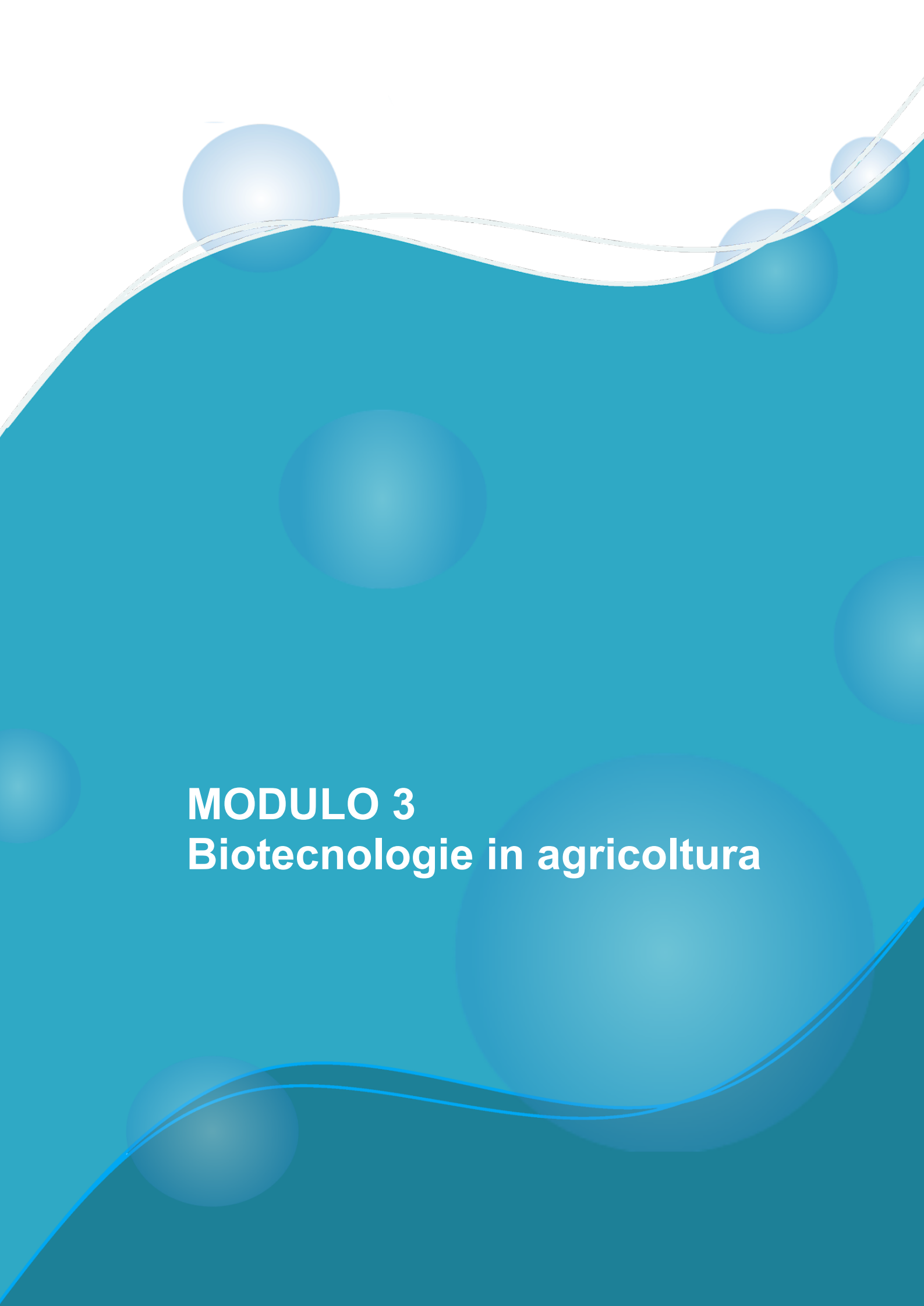
Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Gli studenti valuteranno il proprio lavoro sulla base dei loro esperimenti e delle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. It features several large, semi-transparent blue spheres of varying sizes. A white, wavy line runs across the upper portion of the image, and a darker blue wavy line runs across the lower portion, creating a sense of movement and depth.

MODULO 3

Biotechnologie in agricoltura

Problema 1 - Coltura di tessuti vegetali

Obiettivi:

- Gli studenti saranno in grado di:
- Comprendere il comportamento di diverse piante in condizioni *in vitro*.
- Valutare i vantaggi e gli svantaggi della propagazione *in vitro* delle piante.
- Comprendere il processo di costituzione dei tessuti vegetali, la propagazione *in vitro* e l'acclimatazione delle piante.
- Interpretare i dati delle osservazioni e delle misurazioni di laboratorio e la loro relazione con la teoria.

Contenuto:

- Introduzione alle moderne biotecnologie vegetali.
- Coltura di tessuti di piante legnose ed erbacee.
- Micropropagazione e altre applicazioni della coltura di tessuti in agricoltura (piante esenti da virus, conservazione e crioconservazione delle piante, aploidi, ibridazione somatica, metaboliti secondari).
- Infezioni interne alle piante che causano problemi nell'ottenere e mantenere colture di tessuti vitali.

Risorse didattiche:

- Il video didattico prodotto nell'ambito del progetto. Il video fornisce informazioni sulle tecniche di micropropagazione, sulla preparazione dei terreni di coltura, sulla disinfezione del materiale vegetale, sui processi di propagazione, radicazione e acclimatazione delle piante.
- Documenti di accompagnamento come articoli, libri e lezioni del docente caricati su Moodle.
- Appunti di lezione.

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 2x45 minuti

- Il docente fornirà agli studenti informazioni sui moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda e risposta
- Discussione

Settimana 2. Empatizzare

Attività fuori classe:

- Il video didattico e la prima parte delle risorse caricate in Moodle vengono condivisi con gli studenti.
- Agli studenti viene chiesto di apprendere le basi della coltura di tessuti vegetali come uno dei metodi biotecnologici. Devono familiarizzare con le varie applicazioni della coltura di tessuti vegetali, come la micropropagazione, l'ottenimento di piante prive di virus, gli aploidi, la produzione di metaboliti secondari e la crioconservazione. Poiché l'attenzione è rivolta alla micropropagazione, gli studenti devono comprendere tutte le fasi della micropropagazione (selezione del materiale vegetale, creazione di colture sterili, propagazione mediante subcolture ripetute, condizionamento pre-trapianto e acclimatazione) e riconoscere i vantaggi e gli svantaggi della propagazione *in vitro* delle piante. Le risorse approfondiscono anche il ruolo degli ormoni vegetali nei diversi terreni di coltura, la disinfezione dei terreni,

i metodi di disinfezione del materiale vegetale e le condizioni climatiche nella camera di crescita.

- Utilizzando le risorse fornite e le fonti presenti in biblioteca o nelle banche dati, gli studenti devono descrivere le caratteristiche di una piantina ideale ottenuta per micropropagazione.
- Dovranno illustrare il processo utilizzando un diagramma di flusso e spiegare le condizioni o i fattori che possono giocare un ruolo importante nel successo della micropropagazione in ogni fase.

Attività in classe

Durata: 2x45 minuti

- Gli studenti presentano e discutono le loro idee su una pianta ideale ottenuta tramite micropropagazione.
- Condividono le loro idee sulle condizioni e sui fattori chiave coinvolti nella micropropagazione con i membri del loro team, mettendo dei foglietti adesivi sulla lavagna. Dovranno poi presentare e discutere queste idee e supportarle con dati tratti dalla letteratura in materia.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento capovolto con autovalutazione pre-classe in Moodle
- Presentazione
- Brainstorming
- Discussione

Settimana 3. Definire

Attività fuori classe

- Poiché gli studenti devono approfondire le loro conoscenze sulla micropropagazione, questa settimana hanno accesso a risorse aggiuntive su Moodle. Le risorse trattano i contaminanti comuni che possono danneggiare gravemente le colture di tessuti vegetali, descrivono i contaminanti chimici e biologici, le loro possibili fonti, il rilevamento e il controllo. I contaminanti biologici, compresi i batteri, e i metodi di sterilizzazione sono trattati in modo specifico nelle risorse.

- Agli studenti viene anche chiesto di completare un compito di gruppo in cui intervistano esperti di micropropagazione e osservano il loro lavoro. L'obiettivo è quello di far conoscere agli studenti i processi di micropropagazione, il lavoro quotidiano e le sfide degli esperti, la loro creatività, la motivazione, le opinioni, le frustrazioni e gli approcci alla risoluzione dei problemi, e di raccogliere storie rilevanti.
- Gli studenti sono incoraggiati a formulare domande aperte appropriate per guidare l'intervista (il compito su Moodle).
- I partecipanti devono prendere appunti dettagliati e creare titoli che riassumano i risultati principali e le osservazioni fatte durante l'intervista.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

- I membri del team presentano i titoli dell'intervista ai compagni, conducono una discussione e riassumono collettivamente i risultati in frasi descrittive o citazioni dirette, evitando giudizi e conclusioni.
- Gli studenti devono inoltre discutere l'argomento in gruppo e creare una descrizione completa di tutte le condizioni importanti in ogni fase della micropropagazione, tenendo conto di tutti gli aspetti.
- La sessione sarà moderata dal docente per mantenere l'attenzione e facilitare una discussione produttiva.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Apprendimento capovolto con autovalutazione pre-classe in Moodle
- Interviste qualitative
- Discussione

Settimana 4. Ideare

Attività fuori classe

- Agli studenti viene chiesto di condurre una revisione della letteratura sui contaminanti comunemente riscontrati nella micropropagazione.

- A ogni studente di un gruppo viene data una lavagna a fogli mobili e il compito di creare un poster che mostri tutti i possibili contaminanti in ogni fase che pensano influiscano sul successo della micropropagazione delle piante.
- Agli studenti viene inoltre chiesto di riformulare i contaminanti identificati in una frase che inizi con "Come potremmo... (fare qualcosa per evitare la contaminazione)?", ad esempio:
 - "Come possiamo selezionare un materiale vegetale?",
 - "Come possiamo identificare il materiale vegetale sano?",
 - "Come possiamo preparare il materiale di riserva?",
 - "Come possiamo purificare l'acqua utilizzata in laboratorio?",
 - "Come evitare errori nella preparazione dei media?",
 - "Come possiamo ... disinfettare ... le attrezzature, il materiale di riserva, i supporti, gli espianti?",
 - "Come possiamo rilevare ... alcuni batteri, muffe, lieviti, virus o micoplasmi?", ecc.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

- Nella sessione di "Brainwalking", agli studenti viene chiesto di appendere a una parete i loro poster con tutti i problemi che hanno identificato - i contaminanti (domande "Come potremmo...").
- Poiché gli studenti dovrebbero trovare da soli i problemi giusti, il docente chiede agli studenti di alternarsi e di circolare in silenzio tra i poster e di aggiungere ulteriori domande "Come potremmo" sulle lavagne a fogli mobili degli altri, usando i pennarelli. In questo modo, ogni partecipante contribuirà con le proprie idee e, ove possibile, si baserà su quelle esistenti.
- Gli studenti devono fare il giro fino a quando ogni lavagna contiene 10 o più domande.
- Il docente chiede quindi al proprietario della lavagna a fogli mobili di selezionare le affermazioni "Come potremmo" più promettenti e di presentarle al resto del gruppo. Incoraggia inoltre gli studenti a basarsi sulle idee esistenti e a contribuire con le proprie affermazioni ponderate e innovative "Come potremmo...".

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Creazione e presentazione di poster
- Brainwalking
- Discussione

Settimana 5 Ideare

Attività fuori classe

- Gli studenti sono invitati a continuare la loro ricerca bibliografica sui contaminanti comunemente presenti nella micropropagazione per migliorare la loro comprensione.
- Agli studenti viene anche chiesto di utilizzare il poster creato nella precedente sessione di "Brainwalking" e di aggiungere una o più idee per la risoluzione dei problemi accanto a ciascuna domanda "Come potremmo...".
- Gli studenti possono usare i pennarelli per scrivere testi, disegnare simboli, aggiungere disegni o usare altri strumenti creativi per esprimere le loro idee di risoluzione dei problemi.

Attività in classe

Durata: 2x45 minuti

- Gli studenti appendono alla parete i loro poster con le idee per la risoluzione dei problemi.
- Ogni proprietario del poster presenta le soluzioni al resto del gruppo.
- Dopo ogni presentazione, il gruppo conduce una sessione di brainstorming.
- I membri contribuiranno con ulteriori idee e perfezionamenti alle soluzioni presentate scrivendo testi con pennarelli, disegnando simboli, aggiungendo disegni o utilizzando altri strumenti creativi per esprimere ed espandere le loro idee.
- Il relatore incoraggerà uno scambio dinamico di pensieri e prospettive.
- Dopo la sessione di collaborazione, ogni proprietario del poster seleziona quelle che considera le soluzioni più promettenti e presenta una sintesi delle idee perfezionate all'intero gruppo.

Il docente incoraggerà una sessione di feedback e discussione in cui i partecipanti potranno condividere i loro pensieri sulle soluzioni presentate. Il docente incoraggerà anche un feedback costruttivo per migliorare ulteriormente la qualità delle idee.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Creazione e presentazione di poster
- Brainstorming
- Discussione

Settimana 6-7-8 Ideare

Attività fuori classe

- Come parte dei requisiti per l'esperimento di laboratorio, gli studenti devono preparare una proposta di progetto per la micropropagazione di una pianta specifica (definita dal docente in relazione al lavoro in corso nel laboratorio). La proposta di progetto (che può riferirsi a qualsiasi tipo di contaminazione) deve delineare gli obiettivi della ricerca, la metodologia, le spese e il piano di analisi dei dati.
- Per garantire il completamento della proposta e l'avvio tempestivo dell'esperimento di laboratorio, è importante che la proposta e i suoi miglioramenti siano presentati settimanalmente durante le riunioni di classe.
- In questa fase verrà richiesto anche il parere degli esperti di micropropagazione e dei partner associati (suggerito per la settimana settimana). Gli esperti forniranno un prezioso feedback e consigli su come migliorare la proposta di progetto.

Attività in classe

Durata: 3 x (2x45) minuti

- Nelle settimane 6 e 7, ogni gruppo informerà il docente e i compagni sullo stato di avanzamento della propria proposta di progetto.
- Nella settimana 8 ogni gruppo presenterà la proposta finale ai compagni di classe.

Il docente incoraggia gli studenti a partecipare attivamente alla discussione e a porre domande per migliorare ulteriormente le loro proposte.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Preparazione di una proposta di progetto

- Domanda e risposta
- Discussione
- Presentazione

Settimana 9-10-11-12-13 Prototipo e test

Attività fuori classe

- Gli studenti acquisiscono familiarità con le potenziali fonti di contaminazione nell'ambiente di laboratorio, con le tecniche di pulizia e sterilizzazione e con le linee guida per lavorare in un laboratorio di colture di tessuti (laboratorio umido della facoltà).
- In vista del lavoro di laboratorio in corso (tipo e specie di piante, scopo della micropropagazione), gli studenti sono invitati a prepararsi per il lavoro nel laboratorio umido della facoltà. Pianificheranno le attività progettuali precedentemente elaborate da:
- Elencare i materiali e le forniture necessarie, selezionare i terreni di coltura appropriati, descrivere le proprietà e le quantità dei componenti dei terreni di coltura e la loro preparazione, determinare i metodi e le condizioni che promuoveranno una crescita vigorosa delle piantine, la radicazione e l'acclimatazione.
- Inoltre, gli studenti devono familiarizzare con le criticità della contaminazione, compresi i problemi di contaminazione batterica e i metodi di analisi degli antibiotici.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 5 x (2x45) minuti

- Gli studenti inizieranno il loro lavoro nel laboratorio della facoltà. Porteranno avanti le attività del progetto precedentemente ideato, assistendo nell'approvvigionamento dei materiali e delle forniture necessarie.
- Gli studenti devono documentare quando e come:
 - selezionare il metodo di disinfezione/disinfettante più appropriato,
 - iniziare la coltura e l'ottenimento di espianti,

- preparare e utilizzare terreni di coltura appropriati per le varie fasi della micropropagazione, come la subcoltura, la crescita, la differenziazione degli organi vegetali e la radicazione,
- imparare un protocollo di acclimatazione passo dopo passo per adattare le piantine all'ambiente naturale.
- Poiché le colture in vitro di piante legnose sono colture a lungo termine con una maggiore probabilità di infezione latente da parte di batteri interni (batteri endogeni), gli studenti acquisiranno familiarità con l'identificazione dei contaminanti interni e con uno dei metodi che possono essere utilizzati per controllare efficacemente questa contaminazione. A tal fine, testeranno terreni contenenti antibiotici come cefotaxime e gentamicina, che inibiscono la crescita dei contaminanti batterici.
- Sotto la supervisione degli esperti, gli studenti condurranno un esperimento ottimizzato, otterranno risultati, analizzeranno i dati, creeranno e testeranno prototipi.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Sperimentare
- Domanda e risposta
- Discussione
- Stesura della relazione di progetto (raccolta dei dati, analisi, presentazione dei risultati, stesura delle conclusioni)

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Workshop: gli studenti presentano i risultati o i prodotti del loro progetto agli esperti e ricevono un feedback.
- Esperti dell'industria (compresi i partner associati) e del mondo accademico.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

- Gli studenti valuteranno il proprio lavoro sulla base degli esperimenti effettuati e delle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Presentazione
- Discussione

Problema 2 - La fermentazione nella vinificazione

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di;

- Comprendere il ruolo dei processi di fermentazione nella vinificazione e identificare i principali fattori che influenzano la fermentazione.
- Eseguire un'analisi della cinetica di fermentazione.
- Spiegare come i diversi ceppi di lievito e batteri influiscono sulla qualità del vino.
- Eseguire un'analisi della cinetica di fermentazione.
- Comunicare l'importanza dell'uso di starter per la fermentazione.

Contenuto:

- Fermentazione alcolica e malolattica
- Influenze ambientali sulla vitalità di lieviti e batteri
- Stato nutrizionale del succo d'uva
- Composti aromatici nel vino
- Analisi per il monitoraggio della fermentazione del succo d'uva
- Botti e attrezzature in cantina
- Legislazione sul vino

Risorse didattiche:

- Il video didattico prodotto nell'ambito del progetto. Il video fornisce informazioni sulla fermentazione alcolica e malolattica, sulla maturazione del vino e sui fattori che influenzano il processo e incidono sulla qualità dei vini bianchi, rosati e rossi.
- Documenti di accompagnamento come articoli, libri e lezioni del docente caricati su Moodle.
- Appunti di lezione.

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 2x45 minuti

- Il docente fornirà agli studenti informazioni sui moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda e risposta
- Discussione

Settimana 2. Empatizzare

Attività fuori classe

- Il video didattico e la prima parte delle risorse caricate in Moodle vengono condivisi con gli studenti.
- Gli studenti hanno accesso alla prima parte delle risorse caricate su Moodle e sono invitati a conoscere il processo di fermentazione alcolica e malolattica del succo d'uva/mosto, le differenze tra i lieviti commerciali e i ceppi di lievito indigeni nella vinificazione e a riconoscere la loro influenza sulla qualità del vino. Attraverso lo studio delle risorse, gli studenti familiarizzano con il processo di invecchiamento (maturazione) e stabilità del vino e comprendono l'influenza dei fattori ambientali durante la fermentazione/maturazione sul profilo aromatico del vino.
- Utilizzando le risorse fornite e le fonti che gli studenti hanno trovato in biblioteca o nelle banche dati, gli studenti sono invitati a formulare domande aperte che possono essere utilizzate per guidare l'intervista con gli enologi sulle sfide e le aspettative associate al processo di vinificazione. Gli studenti sono invitati a

formulare domande su vari aspetti che forniscano una visione ricca e dettagliata del background e delle esperienze degli enologi, delle sfide della vinificazione, del processo decisionale della fermentazione, dell'equilibrio tra tradizione e innovazione, delle aspettative sulla qualità del vino, delle tendenze del mercato e delle preferenze dei consumatori, della collaborazione con i ristoranti, dell'innovazione e del miglioramento continuo nella vinificazione, dei consigli per gli aspiranti studenti, ecc.

- Agli studenti viene chiesto di scrivere ogni domanda su un foglietto adesivo e di indicare l'aspetto a cui si riferisce la domanda (ad esempio, il background e le esperienze, le sfide della vinificazione, le decisioni sulla fermentazione, ecc.)

Attività in classe

Durata: 2x45 minuti

Una sessione di critica e miglioramento tra pari è organizzata per dare agli studenti l'opportunità di confrontarsi con il lavoro degli altri, fornire un feedback costruttivo e lavorare insieme per migliorare la qualità delle domande aperte. Gli studenti svilupperanno importanti capacità di comunicazione, pensiero critico e apprendimento collaborativo.

- Gli studenti lavorano in gruppo e discutono le domande preparate a turno, aspetto per aspetto.
- Ogni studente del gruppo presenta la propria serie di domande aperte ai membri del gruppo.
- Dopo ogni presentazione, i membri del gruppo forniscono un feedback sulle domande presentate (modello di feedback) e discutono i punti di forza e di debolezza delle domande presentate e le aree di miglioramento.
- Dopo la critica tra pari, gli studenti hanno il tempo di riflettere sul feedback ricevuto e di rivedere le loro domande.
- L'attività si conclude con una discussione di gruppo più ampia in cui gli studenti possono condividere le intuizioni generali del processo di critica tra pari e discutere eventuali temi comuni emersi dal lavoro collaborativo.

Il docente deve creare un ambiente inclusivo e di supporto che incoraggi la partecipazione attiva, la collaborazione e la comunicazione aperta. Durante l'attività, il docente incoraggia i presentatori a spiegare brevemente il contesto e lo scopo di ogni domanda e a promuovere un dialogo aperto e la condivisione di prospettive diverse. Il docente fornisce anche un semplice modello di feedback che i partecipanti possono utilizzare per strutturare

il loro feedback. Il modello include categorie come la chiarezza, la pertinenza e il potenziale di approfondimento della domanda da parte degli enologi.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento capovolto con autovalutazione pre-classe in Moodle
- Presentazione
- Brainstorming
- Discussione

Settimana 3. Empatizzare

Attività fuori classe

- Quando gli studenti devono approfondire la loro comprensione della fermentazione e dei fattori che influenzano la qualità del vino, hanno accesso a risorse aggiuntive su Moodle. Le risorse riguardano le fasi di vita dei lieviti durante la fermentazione, lo stato nutrizionale del succo d'uva e il suo impatto sulla vitalità dei lieviti, i composti aromatici nel vino, le attrezzature, i tini e le botti utilizzate in cantina per la produzione di vini bianchi, rosati o rossi e la loro influenza sulla qualità del vino. Gli studenti familiarizzano anche con i metodi analitici e con la legislazione vitivinicola.
- Come compito individuale, agli studenti verrà chiesto di:
 - condurre un'intervista con i viticoltori utilizzando le domande che hanno sviluppato e perfezionato. I partecipanti sono invitati a prendere appunti dettagliati durante le interviste.
 - creare un cartellone su una lavagna a fogli mobili su cui riassumere i risultati e le osservazioni più importanti.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

- **La revisione dei risultati dell'intervista è organizzata come una sessione di presentazione di poster.** Questa sessione offre l'opportunità a ogni studente di condividere le proprie intuizioni e i propri risultati, promuovendo l'apprendimento tra pari e una più profonda comprensione delle diverse prospettive dei viticoltori.
 - Gli studenti appendono i loro poster a una parete e presentano individualmente i risultati al pubblico.

- Le pere fanno domande e discutono i risultati.
- Nell'attività successiva ogni gruppo prepara un nuovo poster comune su una lavagna a fogli mobili in cui gli studenti sintetizzano le informazioni, analizzano le differenze e i modelli comuni emersi e generano una comprensione collettiva dei viticoltori.

Il docente deve essere attento al tempo di ogni presentazione di poster e della sessione di domande e risposte, concedendo un tempo adeguato a ogni presentatore e incoraggiando una discussione efficace. Incoraggia gli studenti a sottolineare i risultati unici (ad esempio, attraverso la narrazione o l'uso di immagini) e ad esplorare le informazioni contrastanti che possono essere emerse. Il docente aiuta inoltre gli studenti a collegare i singoli risultati a temi più ampi che possono dare forma alla comprensione collettiva della vinificazione dal punto di vista dell'enologo.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento capovolto con autovalutazione pre-classe in Moodle
- Interviste qualitative
- Presentazione
- Discussione
- Lavoro di gruppo

Settimana 4. Definire

Attività fuori classe

- Agli studenti viene chiesto di esaminare la letteratura sui fattori (abiotici e biotici) e sulle condizioni che influenzano la fermentazione alcolica e malolattica, la maturazione del vino e quindi la sua qualità. Saranno inoltre incoraggiati a estrarre informazioni appropriate dai dati raccolti durante la fase di empatizzazione.
- Agli studenti viene chiesto di scrivere sul fronte di un foglio ogni fattore che hanno identificato come influente sui processi e sul retro la spiegazione dei suoi effetti.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

Per consentire agli studenti di affinare la loro comprensione dei fattori e delle condizioni che influenzano i processi di fermentazione e di maturazione, è stato organizzato un esercizio di prioritizzazione e classificazione dei fattori. L'esercizio richiede agli studenti non solo di identificare i fattori, ma anche di valutarli criticamente e di classificarli in base all'importanza percepita. Incoraggia discussioni più approfondite sull'importanza relativa dei diversi elementi in relazione ai processi che influenzano la qualità del vino. Questo affinamento è importante nella fase di definizione, poiché aiuta a restringere il campo di applicazione e a identificare gli elementi chiave su cui concentrarsi.

- Ogni studente del gruppo presenta un elenco di fattori e condizioni identificati nell'indagine e spiega perché ritiene che abbiano un impatto significativo sui processi.
- Dopo una discussione di gruppo, gli studenti decidono insieme i fattori e le condizioni importanti.
- Ogni gruppo disegna quindi tre griglie separate (per la fermentazione alcolica, la fermentazione malolattica e la maturazione del vino) su una lavagna o una lavagna a fogli mobili, con le celle della prima colonna che rappresentano ogni fattore o condizione e le righe che indicano la scala di priorità da 1 "basso" a 5 "alto".
- Innanzitutto, gli studenti regolano individualmente la posizione di ciascun fattore lungo la scala di priorità sulla griglia. Gli studenti usano pennarelli o note adesive di colori diversi.
- Dopo la successiva discussione, il gruppo concorda la posizione finale di ciascun fattore sulla scala di priorità.

Il docente fornisce agli studenti un pennarello o un set di foglietti adesivi, li incoraggia a collaborare e a negoziare all'interno del gruppo e stimola una discussione sui fattori e sulla loro classificazione.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Lavoro di gruppo
- Discussione
- Brainstorming

Settimana 5 Ideare

Attività fuori classe

- Agli studenti viene chiesto di continuare la ricerca bibliografica sui fattori che influenzano i processi di fermentazione e la maturazione in diversi tipi di vino (bianco, rosato e rosso), la dolcezza, ecc.
- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di formulare idee su come la fermentazione e la maturazione possano essere manipolate per ottenere un vino di una certa qualità. Agli studenti viene chiesto di formulare molte idee. Possono essere prodotte anche idee non convenzionali.

Attività in classe

Durata: 2 x (2x45) minuti

Durante la sessione viene utilizzata **una combinazione di tecniche di brainstorming e di provocazione**. Entrambe mirano a sviluppare la più ampia gamma possibile di idee creative, a valutarle e a selezionare le migliori.

- Dopo aver definito l'argomento del brainstorming e aver stabilito le regole di base, il docente inizia a creare una mappa mentale scrivendo il problema centrale "come si possono manipolare le fermentazioni/maturazioni" al centro della lavagna e poi gli studenti costruiscono le loro idee verso l'esterno in rami periferici che possono essere interconnessi.
- Durante la sessione, il docente può richiamare l'attenzione degli studenti su idee relative alla produzione di nuovi tipi di vino, agli approcci convenzionali e biologici alla vinificazione, alla manipolazione dei processi per ridurre al minimo l'aggiunta di solfiti, ai costi, ecc.
- Per stimolare il pensiero creativo "fuori dagli schemi", il docente può porre, ad esempio, scenari ipotetici o domande "e se":
 - "E se potessimo manipolare la fermentazione utilizzando ingredienti non tradizionali o microrganismi non convenzionali o introducendo frutti o sostanze botaniche non tradizionali durante la fermentazione?".
 - "E se potessimo manipolare le temperature di fermentazione in modo dinamico durante tutto il processo o applicare l'intelligenza artificiale per ottimizzare le condizioni di fermentazione?".
 - "E se i periodi di maturazione fossero regolati in base ai cicli lunari?".

- "E se potessimo simulare diversi ambienti di maturazione per ottenere profili aromatici specifici?".
- "E se sperimentassimo fonti alternative di zuccheri per la fermentazione?".
- "E se potessimo utilizzare sensori avanzati per monitorare e regolare con precisione il processo di fermentazione e maturazione in tempo reale?".
- "E se integrassimo i concetti di altre industrie delle bevande, come la birra artigianale o i liquori, nei processi di vinificazione?".
- Nella parte finale della sessione, il docente e gli studenti selezionano le idee che meglio si adattano agli obiettivi, alle risorse del laboratorio, al budget, alla tempistica, ai rischi e agli impatti. Le idee più promettenti vengono poi utilizzate per creare proposte di progetto e successivamente per la fase di prototipo e test.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Lavoro individuale e di gruppo
- Mappatura mentale
- Discussione
- Brainstorming

Settimana 6-7-8. Ideare

Attività fuori classe

Gli studenti lavorano a coppie.

- Sulla base delle idee più appropriate sviluppate nella sessione precedente, gli studenti devono preparare una proposta di progetto. La proposta deve includere gli obiettivi della ricerca, i metodi, l'analisi dei dati e il budget per la realizzazione dell'esperimento (Allegato: Schema di ricerca per tutti i moduli).
- Gli studenti devono contattare gli esperti di vinificazione e gli esperti dei partner associati e ottenere le loro opinioni sulla proposta di progetto (suggerito per la settimana 7). Gli esperti forniranno un feedback prezioso e consigli su cosa migliorare nella proposta.
- Per garantire il completamento della proposta e l'avvio tempestivo dell'esperimento di laboratorio, è importante che la proposta e i suoi miglioramenti siano presentati settimanalmente durante le riunioni di classe.

Attività in classe

Durata: 3 x (2x45) minuti

- Una volta alla settimana, ogni coppia informa il docente e i compagni di classe sullo stato di avanzamento della propria proposta di progetto.
- Il docente organizza una visita a produttori di vino con approcci diversi alla gestione della fermentazione nella settima settimana.
- Ogni coppia presenta la propria proposta finale ai compagni di classe nell'ottava settimana.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Preparazione di una proposta di progetto
- Domanda e risposta
- Discussione
- Presentazione

Settimana 9-10-11-12-13 Prototipo e test

Attività fuori classe

- Gli studenti acquisiscono familiarità con le linee guida esistenti per lavorare nel laboratorio analitico della facoltà e nell'unità di micro-vinificazione.
- Per quanto riguarda le dinamiche di avanzamento del progetto, gli studenti si preparano al lavoro nei laboratori umidi. Pianificheranno le attività del progetto precedentemente elaborate:
 - elencando i materiali, le forniture e i prodotti chimici di cui hanno bisogno,
 - selezionare il lievito appropriato per la fermentazione,
 - determinare i metodi analitici e statistici.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 5 x (2x45) minuti

- Gli studenti inizieranno il loro lavoro nei laboratori della facoltà. Porteranno a termine le attività del progetto precedentemente ideato.

- Sotto la supervisione degli esperti, gli studenti conducono un esperimento ottimizzato, ottengono risultati, analizzano i dati, creano e testano prototipi.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Sperimentare
- Domanda e risposta
- Discussione
- Stesura della relazione di progetto (raccolta dei dati, analisi, presentazione dei risultati, stesura delle conclusioni)

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Workshop: gli studenti presenteranno i risultati o i prodotti del progetto agli esperti e riceveranno un feedback.
- Esperti dell'industria (compresi i partner associati) e del mondo accademico.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

- Gli studenti valuteranno il proprio lavoro sulla base degli esperimenti effettuati e delle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Presentazione
- Discussione

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. It features several large, semi-transparent blue spheres of varying sizes scattered across the frame. A white, wavy line runs horizontally across the upper portion of the image, and another similar wavy line is positioned near the bottom. The text is centered in the lower half of the image.

MODULO 4

Applicazioni del microbioma per sistemi alimentari funzionali e sostenibili

Problema 1 - Esplorare e sfruttare i microbiomi nei sistemi alimentari

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di:

- Spiegare cos'è il microbioma e il suo ruolo all'interno del concetto di One Health.
- Esplorare i microbiomi alimentari e il loro impatto sui sistemi alimentari.
- Scoprite il ruolo del microbioma alimentare nella salute umana.
- Acquisire familiarità con le moderne tecnologie utilizzate nella ricerca sul microbioma.
- Eseguire l'analisi delle comunità microbiche in un particolare ecosistema (alimenti fermentati, microbioma intestinale, ecc.).
- Discutere la biodiversità del microbioma; il potenziale per l'identificazione di nuovi ceppi.
- Spiegare come i dati sul microbioma e i nuovi ceppi vengono utilizzati per progettare prodotti funzionali.
- Acquisire familiarità con gli approcci utilizzati per valutare l'impatto dei nuovi prodotti funzionali sul microbioma intestinale in vivo.
- Essere in grado di comunicare l'importanza del microbioma alimentare.

Contenuto:

- Microbiomi
- Microbiomi alimentari
- Microbioma e salute
- Metodi di ricerca e analisi del microbioma
- Microbioma e nuovi prodotti e applicazioni nell'industria alimentare

Risorse didattiche:

- Presentazioni video scientifiche.
- Note in classe.

- Capitoli del libro di testo.
- Articoli di revisione/articoli originali.
- Giornali, brevi video dai media.

Settimana 1. Introduzione

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente fornirà agli studenti informazioni sui moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda e risposta
- Discussione

Settimana 2. Enfaticizzare

Attività fuori classe

- Microbiomi alimentari: Ogni gruppo lavora presentando la comunità microbica con cui lavorerà e carica un poster prima delle attività in classe (il gruppo si concentra su qualsiasi aspetto della comunità microbica che preferisce).

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Presentazione orale dei poster (10 minuti per ogni gruppo).
- Attraverso la discussione sui poster sono emersi i vari aspetti del microbioma.
- I gruppi ricevono la letteratura sui microbiomi e il loro impatto nell'ambito del concetto di One Health.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione diretta.
- Brainstorming.
- Presentazione dell'istruttore.

Settimana 3-4. Definire

Attività fuori classe

- I gruppi lavorano sulla letteratura e preparano un video di 5 minuti sulla comunità del microbioma su cui lavorano e sul suo ruolo e lo caricano.
- Ogni gruppo guarda i video degli altri gruppi e si prepara per la discussione in classe.

Attività in classe

Durata: 2x(2x45) minuti

- Discussione sui video presentati, ogni gruppo risponde alle domande sul proprio lavoro.
- Sovrastimiamo gli effetti del microbioma? L'istruttore fornisce alcuni esempi.
- Conclusione: i gruppi prendono appunti con i punti principali.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione.
- Classe capovolta.
- Presentazione dell'istruttore.
- Apprendimento cooperativo.

Settimana 5. Definire

Attività fuori classe

- I gruppi preparano una serie di domande da porre agli esperti.

Attività in classe

Durata: 2 x 45 minuti

- Incontri con esperti del settore - brevi presentazioni di esperti (online o di persona).

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione diretta.

- Presentazione degli esperti.

Settimana 6. Ideare

Attività fuori classe

- Ogni gruppo prepara una breve presentazione sui metodi utilizzati per l'analisi del microbioma.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Ogni gruppo presenta la propria presentazione.
- Discussione in classe sui metodi utilizzati per analizzare i microbiomi.
- Panoramica dei metodi utilizzati per analizzare i microbiomi.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione diretta.
- Presentazione dell'istruttore.

Settimana 7-8. Ideare

Attività fuori classe

- Gli studenti guardano video selezionati sui metodi di analisi del microbioma.
- Ogni gruppo sceglie una piattaforma NGS e approfondisce il principio su cui si basa.
- Ogni gruppo prepara un diagramma di lavoro per l'analisi del microbioma utilizzando la piattaforma NGS selezionata.

Attività in classe

Durata: 2 x (1 x45) minuti

- Discussione in classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento cooperativo.
- Classe capovolta.
- Apprendimento esperienziale.

Settimana 9-10-11: Prototipo e test

Attività fuori classe

- I gruppi lavorano sui loro progetti. Uno studente di dottorato/ricercatore postdoc viene assegnato per aiutare i gruppi.

Attività in classe (laboratorio Wet & Dry)

Durata: 3 x (5x45) minuti

- Attività pratica in gruppo - Analisi del microbioma - I gruppi lavorano con campioni del microbioma che hanno selezionato.
- Valutazione dei risultati

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento cooperativo.
- Apprendimento esperienziale.

Settimana 12. Prototipo e test

Attività fuori classe

- Valutazione dei risultati dell'analisi.
- Preparazione del rapporto. A ogni gruppo viene assegnato un dottorando/ricercatore postdoc per aiutarlo.

Attività in classe

Durata: (2x45) minuti

- I gruppi discutono i loro progressi con il dottorando/ricercatore postdoc.
- I gruppi scelgono un aspetto del campo del microbioma che vogliono evidenziare in un articolo di giornale.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento cooperativo.
- Apprendimento esperienziale.

Settimana 13. Prototipo e test

Attività fuori classe

- I gruppi finalizzano il loro rapporto
- I gruppi preparano un breve articolo di giornale sul microbioma.

Attività in classe

Durata: 3 x (2x45) minuti

- I gruppi discutono con gli istruttori.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento esperienziale.
- Apprendimento cooperativo.

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- I gruppi lavorano sulla valutazione dei risultati del loro progetto e sulla relazione delle loro attività. Poi, i gruppi completano la loro relazione e la caricano.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- I gruppi presentano i risultati del loro progetto.
- Discussione/valutazione del corso.
- Feedback

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento cooperativo.
- Discussione diretta.

Problema 2 - Sviluppo di alimenti funzionali

Obiettivi:

Gli studenti dovranno:

- Comprendere e saper spiegare cosa sono gli alimenti funzionali e il loro ruolo nella salute umana.
- Analizzare l'impatto dei ceppi microbici benefici sulla progettazione di nuovi ingredienti alimentari funzionali.
- Esplorare il ruolo degli estratti vegetali e degli oli essenziali come stimolatori della crescita dei microbi benefici (prebiotici) e come inibitori della crescita dei patogeni di origine alimentare e dei microbi di deterioramento (biopreservanti).
- Acquisire familiarità con gli approcci che migliorano la sostenibilità e la funzionalità dei sistemi alimentari.
- Conoscere le problematiche legislative relative allo sviluppo di ingredienti alimentari funzionali.

Contenuto:

- Ingredienti alimentari funzionali/prodotti finali.
- Estratti vegetali/oli essenziali come prebiotici e biopreservanti.
- Progettazione di bioprocessi industriali sostenibili.

Risorse didattiche:

- Presentazioni video scientifiche.
- Note in classe.
- Capitoli del libro di testo.
- Articoli di revisione/articoli originali.
- Giornali, brevi video dai media.

Settimana 1. Introduzione

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente fornirà agli studenti informazioni sui moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà il problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Domanda e risposta
- Discussione

Settimana 2. Enfaticizzare

Attività fuori classe

- Ingredienti alimentari funzionali: Ogni gruppo lavora alla progettazione di un nuovo ingrediente funzionale o di un prodotto alimentare finale basato su approcci sostenibili e carica un poster prima delle attività in classe.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Presentazione orale dei poster (10 minuti per ogni gruppo).
- Perché e come il design thinking può favorire lo sviluppo dell'innovazione orientata alla sostenibilità?
- I gruppi ricevono letteratura su ingredienti alimentari funzionali, approcci produttivi sostenibili, ecc.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione diretta.
- Brainstorming.
- Presentazione dell'istruttore.

Settimana 3. Definire

Attività fuori classe

- I gruppi lavorano sulla letteratura e preparano un video di 5 minuti per presentare le sfide del loro progetto, che viene poi caricato.
- Ogni gruppo guarda i video degli altri gruppi e si prepara per la discussione in classe.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Discussione sui video presentati; ogni gruppo risponde alle domande sul proprio lavoro.
- Progettare bioprocessi sostenibili per la produzione di ingredienti alimentari funzionali. Il docente fornisce esempi.
- Conclusione: i gruppi prendono appunti con i punti principali.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione diretta.
- Classe capovolta.
- Presentazione dell'istruttore.
- Apprendimento cooperativo

Settimana 4. Definire

Attività fuori classe

- A ogni gruppo viene chiesto di scrivere un articolo di giornale sulla produzione sostenibile di ingredienti o alimenti funzionali (prodotti finali).

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Come si progetta un processo sostenibile per la produzione industriale di ingredienti e prodotti finali per alimenti funzionali?

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione diretta.
- Presentazione dell'istruttore.
- Apprendimento cooperativo.

Settimana 5: Ideare

Attività fuori classe

- Gli studenti guardano video sulla metodologia utilizzata per progettare un processo sostenibile per la produzione industriale di ingredienti alimentari funzionali/prodotti finali.
- Ogni gruppo progetta una presentazione approfondita di un processo sostenibile per la produzione industriale di ingredienti alimentari funzionali/prodotti finali.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Ogni gruppo presenta il processo industriale di produzione di ingredienti alimentari funzionali/prodotti finali.
- Vengono discusse le sfide e le questioni tecniche.
- I gruppi discutono idee/sfide sullo sviluppo di bioprocessi industriali che favoriscono la sostenibilità.
- Le idee vengono presentate in seguito alla discussione di gruppo; ogni gruppo si concentra su un'idea da elaborare come proposta di ricerca.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento cooperativo.
- Classe capovolta.
- Apprendimento esperienziale.

Settimana 6-7 Ideare

Attività fuori classe

- I gruppi preparano una proposta di progetto con obiettivi di ricerca, metodi, analisi dei dati e budget in linea con le idee/sfide discusse.

Attività in classe

Durata: 2 x (3x45) minuti

- I gruppi discutono i loro progressi con il dottorando/ricercatore postdoc.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento cooperativo.
- Apprendimento esperienziale.

Settimana 8-9-10-11: Prototipo

Attività fuori classe

- I gruppi lavorano sui loro progetti. Uno studente di dottorato/ricercatore postdoc viene assegnato per aiutare i gruppi.

Attività in classe (laboratorio Wet & Dry)

Durata: 4 x (3x45) minuti

- Produzione su scala pilota di ingredienti alimentari funzionali/prodotti finali (lavoro pratico in laboratorio).
- Determinazione dei parametri cinetici e valutazione della sostenibilità del processo (laboratorio a secco).

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Apprendimento esperienziale.
- Apprendimento cooperativo.

Settimana 12-13. Valutazione

Attività fuori classe

- I gruppi lavorano sulla valutazione dei risultati del loro progetto e sulla relazione delle loro attività. Poi, i gruppi completano la loro relazione e la caricano.

Attività in classe

Durata: 2 x (3 x45) minuti

- I gruppi presentano i risultati del loro progetto.
- Discussione/valutazione del corso.
- Metodi di insegnamento-apprendimento
- Apprendimento cooperativo.
- Discussione diretta.

**MODULO 5 New
Breeding Techniques:
Strumenti
indispensabili per
un'Agricoltura
Sostenibile**

Problema 1 - Sfide e potenzialità delle New Breeding Techniques (NBT).

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di:

- acquisire conoscenze sui moderni principi di selezione delle piante, comprese le tecniche molecolari, genomiche, fenomiche e biotecnologiche in agricoltura.
- acquisire le competenze necessarie per selezionare i geni target adatti all'ingegneria genetica e all'editing genico per il miglioramento delle colture.
- acquisire conoscenze sulle tecniche di trasformazione delle colture.
- acquisire le competenze necessarie per migliorare il processo di selezione di nuove varietà resistenti utilizzando le NBT.
- valutare i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo delle NBT in agricoltura.
- acquisire conoscenze sulla legislazione relativa all'uso delle colture ottenute attraverso le NBT in Europa e nei Paesi extraeuropei.
- acquisire conoscenze sulle tecniche utilizzate per la tracciabilità delle piante ottenute tramite NBT.

Contenuti:

- Principi moderni di selezione delle piante.
- Ruolo delle NBT per la sicurezza alimentare.
- Impatto economico e ambientale delle NBT.
- Valutazione del rischio e autorizzazione per gli impianti NBT.
- L'opinione pubblica e l'accettazione delle NBT da parte dei consumatori.
- Legislazione per le piante derivate dalle NBT.

Risorse didattiche:

- Presentazioni video scientifiche.
- Note in classe.
Capitoli del libro di testo.
- Articoli di revisione/articoli originali.
- Giornali, brevi video dai media.

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente informerà gli studenti sulle attività previste per il semestre.
I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà un problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 2. Empatizzare

Attività fuori classe:

- Il materiale didattico (video, articoli e altre risorse) sarà condiviso con gli studenti.
- Gli studenti dovranno comprendere i moderni principi di selezione delle piante, capire le varie applicazioni delle NBT, riconoscere i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo delle NBT in agricoltura e valutare l'impatto ambientale delle NBT.
- Gli studenti dovranno studiare la letteratura sull'applicazione della NBT utilizzando le risorse disponibili.

Gli studenti approfondiranno la conoscenza della tecnica di tracciabilità delle piante derivate da NBT.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Gli studenti condivideranno i materiali raccolti tra i membri del team.
- Gli studenti discuteranno il problema relativo alle NBT sulla base dei dati di letteratura raccolti.

- Agli studenti verrà chiesto di immaginare di lavorare con le NBT in agricoltura, di descrivere tutte le fasi del miglioramento delle colture e di definire le possibili lacune.
- Gli studenti discuteranno la legislazione che regola le piante ottenute attraverso le NBT. A ogni gruppo verrà chiesto di discutere le lacune definite e di proporre possibili soluzioni.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Brainstorming
- Discussione

Settimana 3. Definire

Attività fuori classe:

- Gli studenti dovranno comprendere i moderni principi di selezione delle piante, capire le varie applicazioni delle NBT, riconoscere i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo delle NBT in agricoltura e valutare l'impatto ambientale delle NBT.
- Gli studenti dovranno studiare la letteratura sull'applicazione delle NBT in agricoltura utilizzando le risorse disponibili.
- Gli studenti faranno una ricerca e presenteranno (poster o presentazione orale) un aspetto specifico dell'applicazione della NBT dimostrando una comprensione della ricerca e degli sviluppi esistenti (da presentare in classe entro la terza settimana).

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Gli studenti presenteranno i loro argomenti ai compagni di classe, spiegando le lacune che hanno scoperto nell'applicazione delle NBT.
- Gli studenti discuteranno le loro osservazioni con i compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Presentazione
- Discussione
- Domande e risposte
- Apprendimento cooperativo

Settimana 4. Ideare

Attività fuori classe:

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di proporre idee su come rendere più efficace l'applicazione delle NBT, su come migliorare l'accettabilità da parte del pubblico e su come modificare la legislazione europea che regola le piante derivate dalle NTB.
- Gli studenti devono proporre molte idee.
- Si possono sviluppare anche idee non convenzionali.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Alla luce della ricerca e dello studio della letteratura, agli studenti verrà chiesto di ideare nuovi approcci basati sulle NBT per affrontare i problemi legati alla sicurezza alimentare, implementando la resilienza delle colture.
- Le idee più promettenti saranno selezionate e ulteriormente discusse e implementate (vedi sotto).
- Gli studenti saranno supportati dalla presenza costante di un postdoc e di un assistente di ricerca che stimoleranno anche le sessioni di brainstorming di gruppo.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 5-6-7. Ideare

Attività fuori classe:

- Un'idea promettente per ogni gruppo sarà utilizzata per elaborare una proposta di progetto, che includa obiettivi di ricerca, metodi, analisi dei dati e budget.
- I progetti saranno condivisi con esperti del settore per un'ulteriore implementazione.

Attività in classe

Durata: 3 x (3x45) minuti

- Ogni gruppo condividerà con il docente e i compagni lo stato di avanzamento della propria proposta di ricerca.
- Le proposte finali saranno completate nella settima settimana.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domande e risposte
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11-12-13. Prototipo e test

Attività fuori classe:

- Gli studenti visiteranno i laboratori di ricerca che adottano le NBT in vista della realizzazione degli esperimenti previsti dai progetti.
- I PI e i ricercatori supporteranno gli studenti nella progettazione degli esperimenti e nella raccolta dei materiali e dei materiali di consumo necessari.

Attività in classe (Wet Lab):

Durata: 6 x (3x45) minuti

- Gli studenti eseguiranno esperimenti,
- Gli esperimenti saranno ottimizzati e i possibili problemi saranno risolti.
- Verranno analizzati i risultati ottenuti nelle attività di laboratorio.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Esperimenti con tecniche NBT.
- Raccolta dati.
- Analisi e interpretazione dei dati.

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe:

- Workshop: i risultati della ricerca saranno presentati da ciascun gruppo di studenti.
- Esperti dell'industria e del mondo accademico forniranno un feedback.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Agli studenti verrà chiesto di preparare una relazione basata sugli esperimenti effettuati e sulle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione

Problema 2 - NBT per un'agricoltura sostenibile.

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di:

- acquisire conoscenze sul ruolo delle NBT nel miglioramento della resa delle colture.
- acquisire conoscenze sul ruolo delle NBT nel ridurre l'uso di fertilizzanti e pesticidi chimici.
- acquisire conoscenze sul ruolo delle NBT nella riduzione delle perdite post-raccolta e nell'ottenimento di alimenti più nutrienti
- acquisire conoscenze sul ruolo delle NBT per una migliore resilienza delle colture agli stress climatici
- acquisire conoscenze sulle diverse applicazioni delle NBT per migliorare la resilienza delle colture di base, come il grano.
- imparare ad aumentare la resa e la qualità dei raccolti, sviluppando varietà adattabili a diverse condizioni ambientali grazie alle tecniche NBT.

Contenuto:

- Sicurezza alimentare e malnutrizione
- Tendenze globali della produttività agricola e della fame
- Nuove tecnologie agricole
- Applicazione delle NBT nel miglioramento della resilienza delle colture
- Sostenibilità delle NBT in agricoltura
- Applicazione del genome editing nel grano

Risorse didattiche:

- Presentazioni video scientifiche.
- Note in classe.
- Capitoli del libro di testo.
- Articoli di revisione/articoli originali.

- Giornali, brevi video dai media.

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente informerà gli studenti dei moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti.
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà un problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 2. Empatizzare

Attività fuori classe:

- Il materiale didattico (video, articoli e altre risorse) sarà condiviso con gli studenti.
- Gli studenti potranno comprendere l'impatto dell'agricoltura sull'ambiente.
- Gli studenti potranno comprendere l'impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura.
- Gli studenti dovranno approfondire la letteratura sulle applicazioni NBT utilizzando le risorse disponibili.

Gli studenti amplieranno la loro comprensione delle preoccupazioni e dei vincoli attuali della sicurezza alimentare e della nutrizione globale e di come le NBT potrebbero essere utili per lo sviluppo di miglioramenti delle colture e, in generale, per la sostenibilità dell'agricoltura.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Gli studenti condivideranno i materiali raccolti tra i membri del team.
- Gli studenti discuteranno il problema della sicurezza alimentare e della malnutrizione sulla base dei dati raccolti in letteratura.
- Gli studenti discuteranno il problema dei rischi derivanti dall'uso intensivo di fertilizzanti, pesticidi e acqua di irrigazione.
- Gli studenti discuteranno il possibile ruolo delle NBT come elemento di cambiamento per l'agricoltura sostenibile.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Brainstorming
- Discussione

Settimana 3. Definire

Attività fuori classe:

- Gli studenti dovranno comprendere esempi di successo di applicazioni delle NBT nelle colture di base.
- Gli studenti dovranno studiare la letteratura sull'applicazione delle NBT in agricoltura utilizzando le risorse disponibili.
- Gli studenti faranno una ricerca e presenteranno (poster o presentazione orale) un aspetto specifico dell'applicazione della NBT dimostrando una comprensione della ricerca e degli sviluppi esistenti (da presentare in classe entro la terza settimana).

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Gli studenti presenteranno i loro argomenti ai compagni di classe, spiegando le lacune che hanno scoperto nell'applicazione delle NBT.
- Gli studenti discuteranno le loro osservazioni con i compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Presentazione
- Discussione
- Domande e risposte

- Apprendimento cooperativo

Settimana 4. Ideare

Attività fuori classe:

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di identificare gli obiettivi di riproduzione da perseguire attraverso le NBT e il modo in cui affrontarli. Gli studenti dovrebbero proporre molte idee.
- Si possono sviluppare anche idee non convenzionali.
- Idee diverse saranno combinate per creare soluzioni ibride o mash-up per facilitare approcci innovativi per aumentare la sostenibilità dell'agricoltura.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di proporre idee su come rendere più efficace l'applicazione delle NBT, su come migliorare l'accettabilità da parte del pubblico e su come modificare la legislazione europea che regola le piante derivate dalle NTB.
- Si possono sviluppare anche idee non convenzionali.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 5-6-7. Ideare

Attività fuori classe:

- In questa fase, in linea con le idee, agli studenti viene chiesto di preparare una proposta di progetto che includa gli obiettivi della ricerca, i metodi, l'analisi dei dati e il budget.
- In questa fase saranno richiesti anche i pareri degli esperti accademici.

Attività in classe

Durata: 3 x (3x45) minuti

- Saranno condotte sessioni di brainstorming per incoraggiare la generazione di idee innovative.
- Esperti del settore forniranno il loro parere e discuteranno la proposta di progetto.
- Nella settimana settimana, ogni gruppo presenta la propria proposta finale ai compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione
- Domande e risposte
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11-12-13. Prototipo e test

Attività fuori classe:

- In questa fase, gli studenti si preparano a svolgere le attività previste dai loro progetti.
- Tutti i materiali e i materiali di consumo necessari saranno identificati, verificati e forniti dai postdoc.
- Saranno contattati partner associati per sostenere le attività di laboratorio.

Attività in classe (Wet Lab):

Durata: 6 x (3x45) minuti

- Le attività incluse nei progetti saranno condotte sotto la supervisione di postdoc.
- Gli esperimenti saranno ottimizzati
- I risultati saranno analizzati e interpretati.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Esperimento con le NBT
- Raccolta dati
- - Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe:

- Workshop: gli studenti presenteranno i risultati o i prodotti del progetto agli esperti e riceveranno un feedback.
- Esperti dell'industria (compresi i partner associati) e del mondo accademico forniscono agli studenti un feedback.

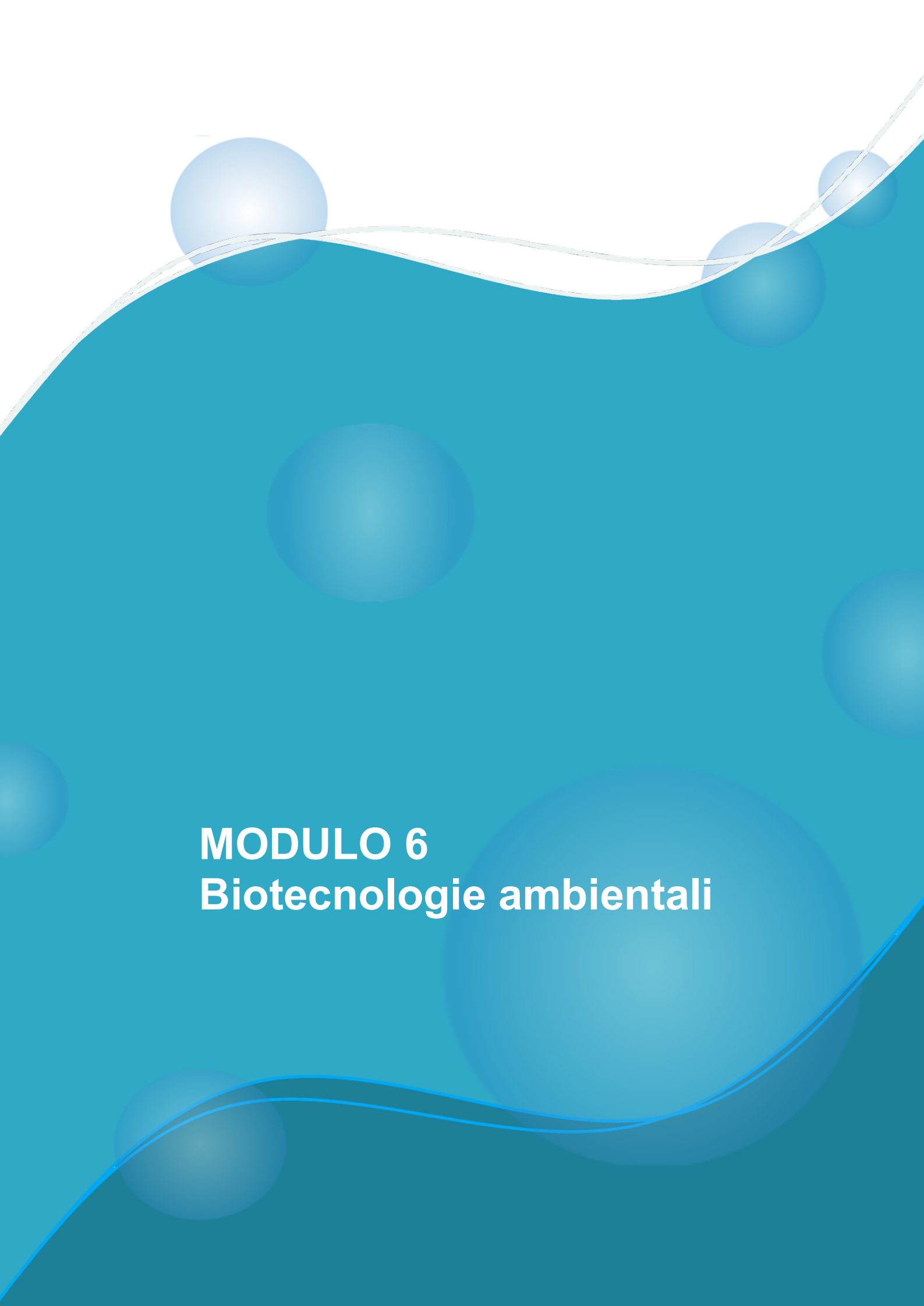
Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Agli studenti verrà chiesto di preparare una relazione basata sugli esperimenti effettuati e sulle opinioni degli esperti.

Metodi di insegnamento-apprendimento:

- Discussione

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. There are several large, semi-transparent blue spheres of varying sizes scattered across the page. A white, wavy line runs horizontally across the upper portion of the image, and a darker blue wavy line runs horizontally across the lower portion. The text is centered in the middle of the page.

MODULO 6

Biotechnologie ambientali

Problema 1 - Produzione di biodiesel: Affrontare le sfide, abbracciare le soluzioni

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di:

- Comprendere le sfide della produzione di energia rinnovabile
- Comprendere l'intero processo di produzione del biodiesel, compresa la selezione delle materie prime, la transesterificazione e il controllo di qualità.
- Sottolineare i vantaggi e gli svantaggi dei diversi metodi di produzione e purificazione del biodiesel.
- Capire come ottimizzare il processo
- Selezionare diversi materiali per la produzione di biodiesel
- Discutere la sostenibilità della produzione di biodiesel attraverso l'uso di diverse fonti di rifiuti.
- Suggerire attività di ricerca per migliorare i metodi di produzione del biodiesel, esplorare nuove opzioni di materie prime o aumentare l'efficienza dell'uso del biodiesel nei motori.

Contenuto:

- **Introduzione al biodiesel:**
 - Definizione e caratteristiche del biodiesel
 - Prospettiva storica e sviluppo del biodiesel come carburante
 - Importanza del biodiesel per la riduzione delle emissioni di gas serra
- **Materie prime per la produzione di biodiesel:**
 - Diverse fonti di materie prime (oli vegetali, grassi animali, alghe)
 - Criteri di selezione delle materie prime
 - Approvvigionamento sostenibile e considerazioni etiche
- **Processo di produzione del biodiesel:**
 - Transesterificazione: il processo (bio)chimico per la produzione di biodiesel
 - I catalizzatori e il loro ruolo nella produzione di biodiesel

- Metodi e tecnologie di produzione (batch, continua, condizioni supercritiche)
- **Controllo qualità e test:**
 - Standard di qualità e normative per il biodiesel
 - Metodi di analisi delle proprietà del biodiesel (viscosità, densità, numero di cetano)
 - Impurezze comuni e metodi di rilevamento
- **Miscela e utilizzo del biodiesel:**
 - Miscelazione di biodiesel con gasolio convenzionale
 - Modifiche al motore per l'uso del biodiesel
 - Manipolazione, stoccaggio e trasporto del biodiesel
- **Impatti economici e ambientali:**
 - Fattibilità economica della produzione di biodiesel
 - Analisi del ciclo di vita: valutazione dell'impatto ambientale complessivo
 - Confronto con i combustibili fossili in termini di emissioni e bilancio energetico
- **Politiche e normative sul biodiesel:**
 - Politiche governative per promuovere la produzione e l'uso del biodiesel
 - Incentivi fiscali e sussidi per i produttori di biodiesel
 - Regolamenti ambientali e requisiti di conformità
- **Ricerca e innovazione sul biodiesel:**
 - Ricerca in corso sui metodi di produzione del biodiesel
 - Esplorazione di opzioni avanzate per le materie prime
 - Innovazioni per migliorare l'efficienza e l'impatto ambientale del biodiesel
- **Sfide e prospettive future:**
 - Le sfide che l'industria del biodiesel deve affrontare (ad esempio, la concorrenza con la produzione alimentare, i conflitti per l'utilizzo del territorio)
 - Progressi tecnologici e tendenze future nella produzione di biodiesel
 - Il ruolo del biodiesel nel futuro delle energie rinnovabili
- **Casi di studio e applicazioni reali:**
 - Storie di successo nell'implementazione del biodiesel in diversi paesi
 - Casi di studio di veicoli e industrie alimentati a biodiesel
 - Lezioni apprese dalle applicazioni pratiche

Risorse didattiche:

- Libri di testo e materiale di riferimento
- Articoli e siti web online
- Documentari e video
- Visite al settore
- Documenti e rapporti di ricerca

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente informerà gli studenti dei moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti nel corso del semestre saranno definiti nell'ambito del corso.
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ogni modulo sarà presentato agli studenti
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà un problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione
- Domande e risposte

Settimane 2 - 3. Empatizzare/Definire

Attività fuori classe

- Gli studenti parteciperanno ad attività come la condivisione di video e la ricerca di letteratura.
 - Gli studenti comprenderanno il processo di produzione, purificazione, utilizzo e impatto del biodiesel e dimostreranno di comprendere la ricerca e lo sviluppo esistenti.

- Gli studenti faranno una ricerca sui dati attuali della letteratura sulla produzione e sulla purificazione del biodiesel.

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti per 2 settimane

- Gli studenti presenteranno (poster o presentazione orale) un aspetto specifico della produzione, dell'uso o dell'impatto del biodiesel e dimostreranno una comprensione della ricerca e dello sviluppo esistenti.
- Verrà organizzata un'escursione sul campo presso gli impianti di produzione di biodiesel, dove gli studenti interagiranno con i lavoratori e faranno domande per acquisire conoscenze pratiche e una comprensione reale del problema.
- Gli studenti saranno incoraggiati a immaginare di lavorare in un impianto di biodiesel, a identificare le lacune e a proporre soluzioni (foglio di lavoro 1).

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Brainstorming
- Discussione

Settimane 4 - 5 - 6 - 7. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di proporre idee su come rendere più efficace la produzione di biodiesel. Gli studenti dovrebbero proporre molte idee.
- Possono essere sviluppate anche idee non convenzionali
- Verrà organizzata una mappatura di affinità in cui gli studenti categorizzeranno e raggrupperanno i dati, le osservazioni e i risultati raccolti.
 - Gli studenti saranno guidati nello sviluppo di proposte di progetto con obiettivi, metodi e budget di ricerca (Appendice: Schema di ricerca per tutti i moduli).
 - Gli studenti saranno incoraggiati a considerare le dimensioni sociali, economiche e ambientali del problema identificato.
 - Vincoli o limitazioni specifiche saranno discussi e stabiliti per la generazione di idee, per guidare gli studenti nello sviluppo di soluzioni

all'interno di un quadro definito. I vincoli includono limitazioni di budget, disponibilità di risorse o obiettivi di sostenibilità.

- Gli studenti dovranno definire i criteri di successo delle potenziali soluzioni e stabilire un criterio misurabile che indichi l'efficacia delle azioni proposte.
- Verrà stabilita una comunicazione con gli esperti del settore per incorporare le opinioni dei partner coinvolti.
- In questa fase, saranno richiesti anche i pareri degli esperti dei partner associati.

Attività in classe

Durata: 4x (3 x45 minuti)

- Saranno organizzate sessioni di brainstorming e discussioni per consentire agli studenti di presentare e perfezionare le loro idee.
- Verranno organizzati giochi di ruolo in cui gli studenti assumeranno i ruoli dei diversi attori coinvolti nella produzione di biodiesel. Questo aiuterà a sviluppare una comprensione olistica delle diverse prospettive all'interno dell'ecosistema.
- Gli studenti parteciperanno a discussioni per capire come persone diverse potrebbero affrontare e risolvere questi dilemmi, concentrandosi sulle considerazioni etiche coinvolte.
- Verrà incoraggiato un ambiente non giudicante per stimolare la creatività.
 - Le tecniche di mappatura mentale saranno utilizzate per esplorare visivamente le connessioni e le relazioni tra diversi concetti e idee.
 - Verrà introdotto l'esercizio "Crazy 8s", in cui gli studenti dovranno abbozzare otto idee rapide in un tempo limitato, che inizialmente serve a incoraggiare la quantità piuttosto che la qualità.
 - La tecnica SCAMPER (Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put to Another Use, Eliminate, Reverse) sarà utilizzata per guidare gli studenti nell'esplorazione delle diverse dimensioni delle loro idee.
 - Tecniche come la domanda "e se?" o la proposta di scenari estremi saranno utilizzate per incoraggiare gli studenti a pensare al di fuori dei confini convenzionali.

- Lo studente informerà il docente e i compagni sullo stato di avanzamento della propria proposta di ricerca.
- Nella settima settimana, ogni gruppo presenta la propria proposta finale ai compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Brainstorming
- Discussione
- Presentazione
- Domanda/risposta

Settimana 8-9-10-11-12-13. Prototipo e test

Attività fuori classe

- Saranno organizzate attività per preparare il progetto e stabilire contatti con i partner coinvolti.
- Gli studenti saranno guidati a creare prototipi delle loro idee selezionate utilizzando materiali come cartone, carta o strumenti digitali. Verrà sottolineata l'importanza della prototipazione rapida e iterativa.
- Si terrà un workshop sulle tecniche di prototipazione, con l'introduzione di diversi metodi e materiali utilizzabili. Verranno incoraggiate la sperimentazione pratica e la creatività.
- Saranno organizzate sessioni di feedback degli utenti in cui gli studenti presenteranno i loro prototipi a potenziali utenti per valutarli e ottenere indicazioni sull'usabilità, l'utilità e le possibili aree di miglioramento.
- Verrà sottolineata la natura iterativa della prototipazione, che incoraggia gli studenti a perfezionare e modificare i loro prototipi in base al feedback degli utenti. Verranno condotte più iterazioni per migliorare il progetto.

- Saranno organizzate sessioni di critica tra pari in cui gli studenti presenteranno i loro prototipi ad altri gruppi per la valutazione, al fine di incoraggiare un feedback costruttivo e diverse prospettive.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 6x (3x45 minuti)

- Gli studenti saranno condotti a ottimizzare gli esperimenti, ottenere i risultati e testare il biodiesel prodotto.
- Gli studenti saranno istruiti a documentare sistematicamente il feedback degli utenti e a classificare i risultati in aspetti positivi, aree da migliorare e risultati inaspettati. Il feedback sarà utilizzato come base per ulteriori iterazioni.
- Gli studenti saranno guidati ad analizzare i dati raccolti durante le sessioni di test.
- Gli studenti sono incoraggiati a ricavare informazioni utili per perfezionare il loro prototipo.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Verrà organizzato un workshop in cui gli studenti presenteranno i risultati dei loro progetti o prototipi a un gruppo di esperti, tra cui professionisti del settore e accademici. Questo permetterà agli studenti di presentare il loro percorso di design thinking e lo sviluppo delle loro soluzioni. Gli esperti forniranno un feedback sull'intero processo di progettazione, dalla definizione del problema al prototipo finale. Gli esperti saranno incoraggiati a fornire spunti e raccomandazioni per futuri miglioramenti.

Attività in classe

Durata: 3 x45 minuti

- Gli studenti valuteranno il proprio lavoro sulla base degli esperimenti condotti.
 - Gli studenti si autovaluteranno e rifletteranno sui loro contributi individuali, sulle sfide che hanno affrontato e sulla loro crescita personale durante il processo di progettazione. Gli studenti saranno incoraggiati a valutare criticamente i loro ruoli e le loro responsabilità.
 - L'efficacia dei prototipi finali sarà valutata in base a criteri predefiniti, quali la soddisfazione degli utenti, la funzionalità e la conformità agli obiettivi del progetto. Verranno applicati parametri di riferimento quantitativi e qualitativi.
 - Verrà valutata la fattibilità dell'implementazione delle soluzioni proposte in scenari reali, tenendo conto di fattori quali la scalabilità, i requisiti di risorse e le sfide potenziali.
 - Lo sforzo collettivo e il lavoro di squadra all'interno di ciascun gruppo saranno valutati, tenendo conto di fattori quali la comunicazione, la distribuzione delle responsabilità e la risoluzione dei conflitti.
 - Verrà valutato il livello di innovazione e creatività dimostrato nel processo di progettazione e nelle soluzioni finali, nonché il fatto che le soluzioni vadano oltre gli approcci convenzionali.
 - I progetti o gli individui più meritevoli saranno premiati con riconoscimenti o certificati. Verranno evidenziati i risultati e i contributi eccezionali.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione

Problema 2 - Affrontare le sfide del compostaggio: Approcci innovativi e soluzioni sostenibili

Obiettivi:

Gli studenti saranno in grado di;

- Comprendere le sfide del compostaggio
- Comprendere l'intero processo di compostaggio
- Identificare i problemi comuni nei processi di compostaggio e applicare soluzioni appropriate che garantiscano una decomposizione efficiente e il controllo degli odori.
- Identificare i vantaggi e gli svantaggi dei diversi approcci al compostaggio.
- Capire come ottimizzare il processo
- Suggestire attività di ricerca per migliorare il processo di compostaggio

Contenuto:

- **Introduzione al compostaggio:**
 - Definizione e principi del compostaggio
 - Importanza del compostaggio nella gestione dei rifiuti e nell'arricchimento del suolo
 - Prospettiva storica e metodi tradizionali di compostaggio
- **Fondamenti del compostaggio:**
 - Materiali organici adatti al compostaggio (ad esempio, scarti di cucina, rifiuti di giardino)
 - Rapporto carbonio/azoto (C/N) e sua importanza nel compostaggio
 - Processi di compostaggio aerobico
- **Metodi e tecniche di compostaggio:**
 - Metodi di compostaggio tradizionali (cumulo, bidone, cumulo)
 - Vermicomposting (compostaggio con vermi)
 - Compostaggio Bokashi (compostaggio per fermentazione)
 - Tecniche di compostaggio industriale e su larga scala
- **Ingredienti per il compostaggio:**
 - Materiali verdi e marroni nel compostaggio (erba tagliata, foglie, carta)

- Prevenzione della contaminazione del compost (ad esempio, piante malate, rifiuti di animali domestici).
- Acceleratori e attivatori di compostaggio
- **Microrganismi nel compost:**
 - Il ruolo di batteri, funghi e altri microrganismi nel processo di compostaggio
 - La diversità microbica e la sua influenza sulla qualità del compost
 - Requisiti di temperatura e umidità per l'attività microbica
- **Risoluzione dei problemi del compostaggio:**
 - Problemi comuni di compostaggio (odore, parassiti, decomposizione lenta)
 - Tecniche e soluzioni per la risoluzione dei problemi
 - Errori di compostaggio e come evitarli
- **Utilizzo del compost:**
 - Utilizzo del compost finito in giardinaggio e agricoltura
 - Benefici del compost per la struttura del suolo, la fertilità e la ritenzione idrica
 - Il tè di compost e il suo utilizzo come fertilizzante naturale
- **Compostaggio e sostenibilità:**
 - Benefici ambientali del compostaggio (riduzione dei rifiuti in discarica, emissioni di metano)
 - Il compostaggio come strumento per il sequestro del carbonio e la mitigazione dei cambiamenti climatici
 - Iniziative di compostaggio comunale e loro impatto sulla sostenibilità locale
- **Il compostaggio in contesti speciali:**
 - Il compostaggio in ambienti urbani e in piccoli spazi
 - Programmi di compostaggio istituzionali e commerciali
 - Il compostaggio nelle scuole e nelle istituzioni educative
- **Regolamenti e politiche di compostaggio:**
 - Normative locali e nazionali per il compostaggio
 - Standard di qualità per i prodotti di compostaggio
 - Conformità e certificazioni per le operazioni di compostaggio commerciale
- **Innovazioni e ricerca sul compostaggio:**
 - Innovazioni nella tecnologia e nelle attrezzature per il compostaggio

- Studi di ricerca sulle tecniche di compostaggio e sulle dinamiche microbiche
- Integrazione del compostaggio con altre pratiche sostenibili (ad esempio, permacultura, agroforesteria)

Risorse didattiche:

- Libri di testo e materiale di riferimento
- Articoli e siti web online
- Documentari e video
- Visite al settore
- Documenti e rapporti di ricerca

Settimana 1. Introduzione (per tutti i moduli)

Attività in classe

Durata: 3x45 minuti

- Il docente informerà gli studenti dei moduli previsti per il semestre.
- I compiti attesi dagli studenti durante il semestre saranno definiti nell'ambito del corso
- Gli studenti riceveranno anche informazioni su come accedere a ulteriori risorse sull'argomento (biblioteca universitaria, risorse online, ecc.).
- L'argomento di ciascun modulo sarà presentato agli studenti
- Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4 o 5 persone.
- Ogni gruppo deciderà un problema su cui lavorare.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione
- Domande e risposte

Settimana 2 - 3. Empatizzare/Definire

Attività fuori classe

- Gli studenti saranno coinvolti in varie attività preparatorie

- Verranno proiettati video che mostrano diversi metodi di compostaggio, impianti e storie di successo.
- Verrà condotta una ricerca bibliografica sui processi di compostaggio, sulle sfide e sulle soluzioni innovative.
- Saranno organizzate discussioni di gruppo per condividere le conoscenze e promuovere una comprensione collettiva del compostaggio.
- Saranno organizzate escursioni sul campo presso gli impianti di compostaggio, in modo che gli studenti possano interagire con i lavoratori, osservare i processi e acquisire conoscenze pratiche. Gli studenti saranno incoraggiati a porre domande per ottenere una comprensione realistica delle sfide del compostaggio.
-

Attività in classe

Durata: 2 x(3x45 minuti)

- Gli studenti saranno incoraggiati a immaginare di lavorare in un ambiente di compostaggio per identificare le lacune e suggerire soluzioni.
- Verrà fornito un foglio di lavoro strutturato (Foglio di lavoro 1) in cui gli studenti potranno scrivere le loro osservazioni e le soluzioni proposte.
- Gli studenti condivideranno i materiali raccolti tra i membri del team
- Gli studenti presenteranno i loro argomenti ai compagni di classe, spiegando le lacune che hanno scoperto nella produzione di compost.
- Gli studenti discuteranno le loro osservazioni con i compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Brainstorming
- Discussione
- Domanda/risposta

Settimana 4 - 5 -6- 7. Ideare

Attività fuori classe

- In questa fase, a ogni studente viene chiesto di proporre idee su come rendere più efficace la produzione di compost. Gli studenti dovrebbero proporre molte idee.
- Possono essere sviluppate anche idee non convenzionali

- Gli studenti saranno guidati nello sviluppo di proposte di progetto complete con obiettivi di ricerca, metodi e budget chiari. Gli studenti sono incoraggiati a considerare le dimensioni sociali, economiche e ambientali delle questioni relative al compostaggio.
 - Saranno definiti i vincoli, come le limitazioni di budget, la disponibilità di risorse e gli obiettivi di sostenibilità.
 - Saranno definiti congiuntamente i criteri di successo e i parametri di riferimento misurabili per la valutazione delle iniziative di compostaggio proposte.
- In questa fase gli studenti devono sviluppare una proposta di progetto che includa gli obiettivi della ricerca, i metodi, l'analisi dei dati e il budget per la soluzione del problema (Allegato: Schema di ricerca per tutti i moduli).
- La comunicazione tra gli studenti e gli esperti di compostaggio, favorendo le intuizioni collaborative, sarà impegnata
 - Verrà creato un ambiente non giudicante per stimolare la creatività e le discussioni aperte.
 - Le tecniche di mappatura mentale saranno utilizzate per esplorare visivamente le connessioni e le relazioni tra i concetti e le idee di compostaggio.
- In questa fase, saranno richiesti anche i pareri degli esperti dei partner associati.

Attività in classe

Durata: 4x (3 x45 minuti)

- Verrà organizzata una sessione di brainstorming in cui gli studenti svilupperanno e condideranno idee per risolvere i problemi di compostaggio.
 - Saranno organizzati giochi di ruolo in cui verranno simulati i diversi attori del processo di compostaggio per ottenere una comprensione olistica.
 - Gli studenti si impegneranno in discussioni etiche sulle pratiche di compostaggio e sul processo decisionale.
 - Verrà condotta una mappatura di affinità in cui gli studenti categorizzeranno e raggrupperanno i dati raccolti, le osservazioni e i risultati. In questo modo si identificheranno modelli, temi e questioni chiave relative al compostaggio che costituiranno la base per la definizione del problema.

- I temi chiave e le potenziali aree di soluzione relative alle sfide del compostaggio saranno esposti utilizzando
 - L'esercizio "Crazy 8s", che incoraggia gli studenti ad abbozzare otto idee rapide di compostaggio in un tempo limitato.
 - La tecnica SCAMPER per guidare gli studenti nell'esplorazione delle diverse dimensioni delle loro idee di compostaggio.
 - Tecniche di provocazione, come porre domande "E se?" o suggerire scenari estremi, per incoraggiare gli studenti a pensare in modo creativo.
 - Esercizi di pensiero inverso in cui gli studenti esplorano le soluzioni di compostaggio considerando il contrario delle loro ipotesi.
- Lo studente informerà il docente e i compagni sullo stato di avanzamento della propria proposta di ricerca.
- Nella settima settimana, ogni gruppo presenta la propria proposta finale ai compagni di classe.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione
- Domanda/risposta
- Presentazione

Settimana 8-9-10-11-12-13. Prototipo e test

Attività fuori classe

- Gli studenti saranno guidati a sviluppare prototipi delle loro soluzioni di compostaggio utilizzando materiali come cartone, carta o strumenti digitali.
 - o Verrà sottolineata l'importanza della prototipazione rapida e iterativa per esplorare diverse possibilità di progettazione.
- Verrà organizzato un workshop sulle tecniche di prototipazione per introdurre diversi metodi e materiali di prototipazione.

Attività in classe (Laboratorio umido)

Durata: 6 x (3x45) minuti

- Gli studenti dimostreranno i loro prototipi di compostaggio a potenziali utenti per valutarli. In questo modo si otterranno informazioni sull'usabilità, la praticità e le aree di miglioramento dal punto di vista degli utenti.
- La natura iterativa del processo di prototipazione sarà enfatizzata per incoraggiare gli studenti a perfezionare e modificare i loro prototipi di compostaggio in base al feedback degli utenti. Il processo viene ripetuto più volte per migliorare il progetto e risolvere i problemi individuati.
- Saranno organizzate sessioni in cui i gruppi di studenti condivideranno tra loro i loro prototipi di compostaggio. Verranno incoraggiati feedback costruttivi e prospettive diverse per arricchire il processo di progettazione.
- Gli studenti saranno guidati a documentare il feedback degli utenti in modo strutturato e a classificare i risultati in aspetti positivi, aree da migliorare e risultati inaspettati. Il feedback raccolto sarà utilizzato per ulteriori iterazioni e aggiustamenti dei loro prototipi di compostaggio.
- Gli studenti saranno guidati ad analizzare i dati raccolti durante le sessioni di test per trarre spunti di riflessione per perfezionare i loro prototipi di compostaggio e garantire che affrontino le sfide identificate.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Tecniche di sperimentazione
- Raccolta dati
- Analisi dei dati

Settimana 14. Valutazione

Attività fuori classe

- Gli studenti presenteranno i risultati dei loro progetti o prototipi di compostaggio a una giuria di professionisti e accademici. Gli studenti presenteranno il loro percorso di design thinking e lo sviluppo delle loro soluzioni di compostaggio.
- Esperti esterni forniranno un feedback sull'intero processo di compostaggio. Gli esperti forniranno spunti e raccomandazioni per futuri miglioramenti per ampliare la comprensione degli studenti e perfezionare le loro soluzioni di compostaggio.

Durata: 3 x45 minuti

- È incoraggiata un'autovalutazione in cui gli studenti riflettono sui loro contributi individuali, sulle sfide e sulla crescita personale durante il processo di compostaggio.
- L'efficacia dei prototipi finali di compostaggio sarà valutata in base a criteri predefiniti come la soddisfazione degli utenti, la funzionalità e l'allineamento con gli obiettivi del progetto. Verranno utilizzate metriche sia quantitative che qualitative per valutare in modo completo le soluzioni di compostaggio.
- Verrà valutata la fattibilità delle soluzioni di compostaggio proposte in scenari reali, tenendo conto di fattori quali la scalabilità, i requisiti di risorse e le potenziali sfide per l'applicazione pratica.
- Gli sforzi di collaborazione e il lavoro di squadra all'interno di ciascun gruppo saranno valutati tenendo conto di fattori quali la comunicazione, la distribuzione delle responsabilità e la risoluzione dei conflitti.
- Verrà valutato il livello di innovazione e creatività dimostrato nel processo di compostaggio e nelle soluzioni finali, per valutare se le soluzioni di compostaggio vanno oltre gli approcci convenzionali e incoraggiano il pensiero innovativo.
- I progetti o gli individui che si sono distinti nel campo del compostaggio saranno premiati con riconoscimenti o certificati. Saranno evidenziati i risultati e i contributi eccezionali che motivano gli studenti e riconoscono il loro impegno nella sfida del compostaggio.

Metodi di insegnamento-apprendimento

- Discussione

Riferimenti

Šalić, A., Zagajski Kučan, K., Gojun, M., Rogošić, M., Zelić, B. (2024) La purificazione del biodiesel: esempi reali, casi di studio e limiti attuali. *Sustainable Biodiesel Real-World Designs, Economics, and Applications*. Tabatabaei, M., Nizami, A. S. (a cura di). Academic Press, Elsevier. 2024. 185-238.

Sokač, T., Šalić, A., Kučić Grgić, D., Šabić Runjavec, M., Vidaković, M., Jurinjak Tušek, A., Horvat, Đ., Juras Krnjak, J., Vuković Domanovac, M., Zelić, B. (2022) An enhanced composting process with bioaugmentation: Modellazione matematica e ottimizzazione del processo. *Gestione e ricerca sui rifiuti*, 40, 745-753.

Gojun, M., Šalić, A., Zelić, B. (2021) Microsistemi integrati per la produzione di biodiesel catalizzata da lipasi e la rimozione del glicerolo mediante estrazione o ultrafiltrazione. *Energie rinnovabili*, 180, 213-221.

Sokač, T., Gojun, M., Jurinjak Tušek, A., Šalić, A., Zelić, B. (2020) Purificazione del biodiesel prodotto dalla transesterificazione catalizzata da lipasi mediante ultrafiltrazione: Selezione delle membrane e analisi dei meccanismi di blocco delle membrane. *Energie rinnovabili*, 159, 642-651.

Šalić, A., Jurinjak Tušek, A., Gojun, M., Zelić, B. (2020) Purificazione del biodiesel in microestrattori: Solventi eutettici profondi a base di cloruro di colina vs acqua, *Separation and purification technology*, 242, 116783.

Franjo, M., Šalić, A., Zelić, B. (2018) Dispositivi microstrutturati per la produzione di biodiesel mediante transesterificazione. *Conversione delle biomasse e bioraffinazione*, 8, 1005-1020.

Šalić, A., Jurinjak Tušek, A., Sander, A., Zelić, Bruno (2018) Sintesi di biodiesel catalizzata da lipasi con separazione integrata di glicerolo in microchip a funzionamento continuo collegati in serie. *Nuove Biotecnologie*, 47, 80-88.

Allegato

Modulo di richiesta

Titolo del progetto

--

Sintesi del progetto (*abstract pubblicabile, max. 1 pagina*):

Descrivere i seguenti aspetti in paragrafi separati.

i) Eccellenza scientifica/tecnologica

ii) Metodologia e iii) Gestione del progetto

iv) Importanza della collaborazione internazionale

v) Impatto

Parole chiave:

Sezione 1: Eccellenza scientifica/tecnologica

Scopi e obiettivi del progetto

(~ 1-2 pagina)

Descrivere dettagliatamente le finalità e gli obiettivi tecnico-scientifici del progetto con affermazioni chiare e sintetiche. Gli obiettivi devono essere misurabili, realistici e raggiungibili entro la durata del progetto.

Stato dell'arte

(~ 1-2 pagine)

Descrivere l'attuale stato dell'arte nazionale e internazionale nel settore oggetto del progetto (presentare una rassegna della letteratura che includa [se applicabile] brevetti/modelli di utilità/ricerche di mercato rilevanti per il progetto). Tutti i riferimenti necessari devono essere indicati nella Sezione 7.

1.1. Qualità scientifica, potenziale innovativo e contributo

(~ 1-2 pagina)

Descrivere la qualità scientifica e il potenziale innovativo del progetto, nonché il suo contributo metodologico/concettuale/teorico alla relativa area scientifica e tecnologica, evidenziando i progressi attesi rispetto allo stato dell'arte.

Sezione 2: Metodologia

(~ 1-2 pagina)

Illustrare la metodologia scientifica e tecnologica e le tecniche di ricerca (comprese le tecniche di raccolta dei dati, gli strumenti e i metodi di analisi dei dati) per raggiungere gli obiettivi del progetto. Siate specifici e non descrivete solo indicazioni generali. Descrivere esperienze o risultati preliminari che dimostrino la fattibilità.

Sezione 3: Gestione del progetto

3.1 Piano di lavoro

(~ 2-3 pagina)

Fornite una panoramica del piano di lavoro e della tempistica dei diversi pacchetti di lavoro utilizzando il seguente diagramma di Gantt. Fornire anche una presentazione grafica (diagramma di Pert o simile) per mostrare l'interrelazione tra i diversi pacchetti di lavoro. La revisione della letteratura, la preparazione dei rapporti finali e di avanzamento, le attività di divulgazione, la stesura di articoli e l'acquisto di qualsiasi materiale da utilizzare durante il progetto non dovrebbero essere un WP separato.

3.2 Pietre miliari, criteri di successo e analisi dei rischi

(~ 1-2 pagine)

Fornire un elenco di tappe fondamentali, criteri di successo e rischi potenziali (modelli forniti).

Elenco delle pietre miliari

Pietra miliare	Mese di consegna	WP coinvolto	Titolo

Utilizzate tutte le righe necessarie, ma cercate di limitare il numero di pietre miliari.

Criteri di successo

Il criterio di successo descrive il criterio per cui ogni WP deve essere considerato un successo. I criteri di successo devono essere misurabili e monitorabili.

WP	Obiettivo del WP	Criteri di successo (%, numero, dichiarazione, ecc.)	Importanza del WP per il successo del progetto (%)

Utilizzate tutte le righe e le colonne necessarie

La somma delle percentuali nella colonna "Importanza del WP per il successo del progetto" deve essere pari a 100.

Analisi del rischio

Devono essere descritti i rischi che possono influire negativamente sul successo del progetto, i loro potenziali impatti e i corrispondenti piani di mitigazione. Il piano di mitigazione non deve portare a una deviazione dagli obiettivi principali del progetto.

Descrizione del rischio	Probabilità ¹	Impatto	Piano di mitigazione
Ruolo nel progetto:			

Utilizzate tutti i modelli necessari

Ruolo nel progetto:	

¹ Valutare come basso, medio o alto.

4.Impatto

4.1 Impatti previsti

(~ 1-2 pagina)

Descrivete l'impatto (o gli impatti) atteso del progetto in relazione agli obiettivi del progetto utilizzando il modello sottostante. Ove possibile, utilizzare indicatori e obiettivi quantificati.

Tipo di impatto	Output, risultati e impatti attesi
Scientifico/accademico (Articolo, Procedimento, Parte di un libro, Libro)	
Economico/Commerciale/Sociale/Ambientale (Prodotto, Prototipo, Brevetto, Modello di utilità, Licenza di produzione, Miglioramento del processo, Registro delle varietà, Spin-off/Start-up, Archivio audiovisivo, Inventario / Database / Produzione di documentazione, Opera che può essere protetta da copyright, Presentata nei media, Fiera, Mercato del progetto, Attività scientifica (workshop, formazione in cui i risultati dei progetti saranno utilizzati), impatto sociale, impatto ambientale e altri effetti comuni), Per i progetti che mirano allo sviluppo di nuovi prodotti, rispondete anche alle seguenti domande; • Descrivere il valore aggiunto che il progetto fornirà e il contributo dei risultati del progetto all'efficienza e alla competitività dei partner. • Spiegare il potenziale di commercializzazione e la quota di mercato nazionale/internazionale dei risultati del progetto, compreso un breve confronto con altri prodotti o servizi potenzialmente concorrenti e la possibilità di sostituire un prodotto importato. • Fornite le vostre stime e ipotesi per il beneficio economico in base ai seguenti criteri: - Tempo di commercializzazione (se pertinente) - Aumento del tasso di vendita - Aumento della quota di mercato - Punto di pareggio	
Formazione dei ricercatori e creazione di nuovi progetti (Tesi di laurea, nuovo progetto nazionale/internazionale)	

5. Questioni etiche

(~ ½ pagina)

Descrivere qualsiasi problema etico prevedibile che possa sorgere nel corso del progetto di ricerca. Descrivere tutte le strategie di mitigazione impiegate per ridurre il rischio etico e giustificare la metodologia di ricerca rispetto alle questioni etiche.

6: Riferimenti

Ogni riferimento deve includere i nomi di tutti gli autori, il titolo dell'articolo/giornale/libro, il numero del volume, i numeri di pagina e l'anno di pubblicazione. Se il documento è disponibile in formato elettronico, è necessario indicare anche l'indirizzo del sito web.



COLMARE IL DIVARIO TRA BIOTECNOLOGIA E INDUSTRIA: INTEGRAZIONE DEL PENSIERO PROGETTUALE E DELL'APPRENDIMENTO CAPOVOLTO

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute. Questo contenuto del curriculum è concesso in licenza CC BY NC SA.



Con licenza CC BY NC SA 4.0

SITO WEB DEL PROGETTO

www.bioteacheu.com

PAGINA FACEBOOK

Progetto Bioteach Erasmus+