

AMGEN® Biotech Experience

Scientific Discovery for the Classroom

Italy

Programma PCTO - Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

Corso blended 2021-2022

Descrizione del percorso:

Sequenziamento del Genoma umano, OGM, vaccini, farmaci ricombinanti, biotecnologie, nanotecnologie, agrobiotecnologia rappresentano parole ricorrenti usate dai media e dai social. La ricorrenza costante di questi argomenti impone la necessità di diffondere in contesti educativi e formativi attività funzionali alla loro decodificazione in termini di rigore scientifico e potenzialità e limiti applicativi.

L'**Amgen Biotech Experience (ABE)** è un innovativo programma formativo che offre percorsi in cui lo studente esplora attivamente le fasi sperimentali della elaborazione delle metodologie biotecnologiche. Il programma dispone di un curriculum hands-on di biologia molecolare progettato per introdurre gli studenti ad approcci metodologici e attività sperimentali complesse tipiche della ricerca scientifica orientate allo sviluppo di competenze trasversali.

La possibilità di realizzare attività con gli studenti presso i laboratori scolastici rappresenta una occasione tangibile di reale e coerente integrazione con il curriculum e la programmazione scolastica. Tuttavia l'emergenza sanitaria Covid19 ha reso necessario un ripensamento dell'intera offerta formativa. A tale riguardo, dall'anno scolastico 2019/2020, il programma è stato integrato con attività virtuali realizzate in piattaforma on line LabXchange, piattaforma realizzata dalla Harvard University. La piattaforma LabXchange rappresenterà per gli alunni una valida soluzione per svolgere le attività laboratoriali che altrimenti sarebbero state precluse. La piattaforma diviene, così non l'ennesima classe virtuale ma la classe laboratorio in cui gli alunni potranno dedicarsi ad attività sperimentali realistiche in remoto in simulato; esse rappresenteranno la base solida per la sperimentazione in presenza.

Il programma formativo ABE prevede quattro fasi operative:

- un piano di attività sperimentali di biologia molecolare sviluppato secondo un approccio basato sull'inquiry scientifico (IBSE - Inquiry Based Science Education) da realizzarsi in AULA VIRTUALE predisposta dalla scuola ospitante.
- la realizzazione di un curriculum hands-on "in simulato" di biologia molecolare che introduce gli alunni nel mondo della ricerca scientifica da realizzarsi in PIATTAFORMA LabXchange
- tutte le attività di biologia molecolare "in simulato" potranno essere affiancate da attività laboratoriali in presenza, presso il LABORATORIO DI SCIENZE scolastico, se le condizioni sanitarie da COVID19 lo consentiranno.

- Incontro con il ricercatore. Gli alunni avranno la possibilità di incontrare un professionista del mondo accademico della ricerca scientifica.

Goal del percorso

L'obiettivo primario del percorso è quello di sviluppare competenze scientifiche, biotecnologiche e trasversali, affinché gli studenti del secondo biennio e del quinto anno diventino giovani sperimentatori consapevoli delle potenzialità del settore scientifico.

L'obiettivo secondario è quello di contribuire allo sviluppo della didattica laboratoriale nelle scuole mediante l'allestimento di esperienze sperimentali. Tutti i laboratori comprendono una prima parte teorica, con l'obiettivo di rendere gli studenti più consapevoli dei punti di forza e debolezza della propria preparazione scolastica e di conseguire benefici in termini di conoscenze e competenze. Durante i laboratori, gli studenti saranno introdotti ai principi di funzionamento delle tecniche biotecnologiche e potranno accedere personalmente alle principali fasi sperimentali.

Gli studenti avranno quindi l'opportunità di acquisire direttamente i dati delle esperienze e di cimentarsi con la loro interpretazione alla luce delle conoscenze acquisite. Gli studenti impareranno a lavorare in gruppo in tutte le fasi delle esperienze.

Reti territoriali di supporto

ANISN e ABE Italy

Linee metodologiche

- L'approccio "inquiry based" nell'educazione Scientifica (IBSE), inserito in un contesto realistico, rappresenterà la metodologia di elezione. (IBSE: metodologia che insiste sul processo intenzionale di analisi dei problemi, di critica di esperimenti, di valutazione delle alternative, di pianificazione di indagini, di ricerca di informazioni complesse da varie fonti, di costruzione di modelli, di dibattito con pari e di formazione di argomentazioni coerenti e consistenti). La metodica permette non solo di sviluppare conoscenza scientifica ma anche di capire che cosa voglia dire essere uno scienziato. Questo può contribuire negli studenti ad un cambio di percezione della propria identità e alla loro crescita personale come cittadini.
- Approccio laboratoriale e applicazione del metodo scientifico.
- Didattica in virtuale in piattaforma LabXchange.

Metodologie, strumenti software, sistemi di lavoro utilizzati

- **Uso della piattaforma LabXchange e accesso alla classe virtuale (<https://www.labxchange.org/>).**
- **Creazione di classi virtuali con percorsi tematici per ogni attività di laboratorio e simulazione realistica delle esperienze laboratoriali**
 - Laboratorio LabXchange - ABE 1.1: Introduzione all'uso delle micropipette (terzo e quarto anno)
 - Laboratorio LabXchange - ABE 1.2: Elettroforesi su gel (quarto anno)
 - Laboratorio LabXchange - ABE 2: Digestione con enzimi di restrizione: Costruzione di un Plasmide Ricombinante: Enzimi di Restrizione (quarto anno)
 - Laboratorio LabXchange - ABE 3 - 4: ligazione e verifica della reazione di ligazione (quarto anno)
 - Laboratorio LabXchange – ABE 5: Trasformazione Batterica (cenni).

- ABE 6: PCR Polymerase Chain Reaction e uso del software "Mini-one" (opzionale solo per le classi quinte)
- **Tour virtuali in laboratori di ricerca (opzionale)**
- **Attività laboratoriale** (se le condizioni sanitarie da COVID19 lo consentiranno)
- **Attività di engage per introdurre gli argomenti**

Obiettivi formativi specifici e trasversali

Obiettivi specifici:

- la valorizzazione e il potenziamento delle competenze linguistiche ed argomentative, con particolare riferimento all'italiano nonché alla lingua inglese, relativamente al lessico specifico usato nei contesti scientifici;
- il potenziamento delle competenze matematico-logiche e scientifiche; attraverso la realizzazione di un curriculum hands-on di biologia molecolare
- lo sviluppo delle competenze in materia di cittadinanza attiva e democratica attraverso la valorizzazione dell'educazione alla salute;
- lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti, dell'utilizzo critico e consapevole dei social network e dei media nonché del mondo della comunicazione digitale;

Obiettivi trasversali:

- improntare i processi didattici alla qualità e all'innovazione didattica;
- garantire all'alunno il possesso di un ampio ventaglio di competenze nonché capacità di orientamento di fronte a problemi nuovi e complessi;
- Sviluppare versatilità e propensione culturale al continuo aggiornamento.

Competenze trasversali

Attitudini al lavoro di gruppo

Capacità di comunicazione

Capacità di diagnosi

Capacità di organizzare il proprio lavoro

Capacità di problem solving

Capacità di relazioni

Destinatari

Il progetto è destinato alle classi del secondo biennio e del quinto anno.

Periodo del percorso

I tempi saranno concordati con la scuola in convenzione

Orario: mattutino e/o pomeridiano - sincrono e asincrono

Ore di attività previste per studente: 20 per le classi terze e 30 per le classi quarte; 25 per le classi quinte

Impegno orario complessivo per il docente esperto esterno: 32 ore

Saranno predisposte attività di recupero in modalità asincrona nei soli casi di assenze motivate.

Modalità di valutazione

In itinere: terrà conto della partecipazione alle attività proposte e della progressione individuale alle attività in piattaforme Labxchange e in laboratorio; della correttezza dei test effettuati al termine di ogni laboratorio ABE. A tale riguardo sarà fornito il report delle attività registrate dalla piattaforma su indicata. Al termine del percorso: terrà conto della correttezza e della completezza della compilazione di schede tecniche e di un test sommativo.

Prospetto attività per le classi terze e quarte

Percorso comune alle classi terze, quarte	
1° Step: Introduzione alla piattaforma LabXchange e accesso alla piattaforma LabXchange	
Obiettivi	Introdurre l'alunno all'utilizzo di risorse scientifiche digitali che garantiscano attendibilità dei contenuti, fonti autorevoli e che rispondono a precisi canoni di qualità.
2° Step: Introduzione alle Biotecnologie	
Obiettivi	Comprendere ed interpretare le principali tecniche utilizzate nelle applicazioni delle biotecnologie
3° Step: Laboratorio LabXchange - ABE 1.1: Introduzione all'uso delle micropipette - Teoria e attività laboratoriale	
Obiettivi	Saper riconoscere le parti di una micropipetta. Saper descrivere le situazioni sperimentali in cui è necessario utilizzare una micropipetta per misurare micro volumi. Saper settare il volume e leggere il display del volume di una micropipetta. Saper utilizzare una micropipetta per trasferire piccoli volumi.
4° Step: Laboratorio LabXchange - ABE 1.2: Elettroforesi su gel - Teoria	
Obiettivi	Saper spiegare come l'elettroforesi su gel separa le molecole biologiche in base alle dimensioni e alla carica. Saper identificare il ruolo di ogni apparecchiatura richiesta per condurre l'elettroforesi su gel.
5° Step: Laboratorio LabXchange - ABE 1.2: Elettroforesi su gel - Attività laboratoriale	
Obiettivi	Saper separare le molecole di colorante usando l'elettroforesi su gel. Saper interpretare i risultati di un gel e determinare le dimensioni relative delle molecole separate mediante elettroforesi su gel.
6° Step: LabXchange - ABE 2: Laboratorio 2: Digestione con enzimi di restrizione: Costruzione di un Plasmide Ricombinante: Enzimi di Restrizione - Teoria e attività laboratoriale - Preparazione del clone RFP: digestione dei plasmidi pKAN-R and pARA - Teoria e attività laboratoriale	
Obiettivi	Saper descrivere cos'è un plasmide e il suo ruolo nelle cellule batteriche. Saper individuare le caratteristiche chiave di un plasmide ricombinante ed il suo uso in biotecnologia. Saper spiegare la funzione di ciascuna parte di un vettore plasmidico. Saper spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nella creazione di un plasmide ricombinante. Saper spiegare perché gli enzimi di restrizione sono uno strumento prezioso nell'ingegneria genetica. Saper spiegare come gli enzimi di restrizione tagliano il DNA.
7° Step: Laboratorio LabXchange - ABE 3 - 4: laboratorio 3 - 4: Ligasi – costruzione del plasmide pARA-R e Verifica della reazione di restrizione e ligazione mediante l'uso di Elettroforesi su gel.	
Obiettivi	Saper spiegare il meccanismo di azione della DNA ligasi, che unisce due filamenti di DNA. Saper spiegare perché la DNA ligasi è uno strumento importante nell'ingegneria genetica.

	Saper predire i plasmidi ricombinanti che si formeranno quando due frammenti di DNA complementari saranno ligati dalla DNA ligasi. Saper progettare la realizzazione di un plasmide ricombinante, che esprime una proteina di interesse, mediante l'uso combinato di enzimi (Enzimi di restrizione e ligasi).
8° Step:	Laboratorio LabXchange – ABE 5: Trasformazione Batterica. solo in virtuale
Obiettivi	Saper descrivere i diversi meccanismi attraverso cui i batteri possono acquisire DNA esogeno. Saper descrivere il metodo dello shock termico quale metodo laboratoriale per consentire di introdurre DNA esogeno nelle cellule batteriche. Saper discriminare se un esperimento di trasformazione ha avuto successo, valutando la crescita dei batteri su terreni selettivi. Saper valutare i risultati dell'elettroforesi su gel per capire se il plasmide ricombinante desiderato è stato creato dopo la ligazione
9° step	Analisi e Sintesi - Restituzione - test finale

Prospetto attività solo classi quinte

Obiettivi	attività di orientamento
11° Step:	applicazioni delle metodologie biotecnologiche in contesti di ricerca applicata e farmacologica, in contesti industriali e agroalimentari.
Obiettivi	attività di orientamento
12° Step:	ABE 6: PCR Polymerase Chain Reaction
Obiettivi	Introdurre gli alunni ai moderni metodi di analisi e sequenziamento dei genomi Saper spiegare il principio biochimico della PCR Saper disegnare i primers di amplificazione Saper individuare i singoli passaggi della PCR. Saper leggere, programmare e seguire un protocollo termico di amplificazione
Obiettivi	
9° Step:	Analisi e Sintesi - Restituzione - test finale

Il percorso potrà essere soggetto a rimodulazione in relazione alle esigenze della classe, alle restrizioni dovute all'emergenza COVID-19 (così come già intervenuto nel corso dell'a.s. 2019-2020) e a eventi non prevedibili in fase di programmazione.

<https://amgenbiotechexperience.net/it/it/it/it/it/ital/chi-siamo>

01/09/2021

**Ambassador e
Membro del Comitato didattico ABE
Prof.ssa Ilaria Caldarelli**