

Strategie per lo sviluppo della qualità nella didattica universitaria

a cura di

Marisa Michelini, Loredana Perla

Convegno Nazionale Geo

Strategie per lo sviluppo della qualità nella didattica universitaria

1/3 Febbraio 2023 - Bari



ISBN volume 979-12-5568-063-5



2023 © Pensa MultiMedia Editore s.r.l.
73100 Lecce • Via Arturo Maria Caprioli, 8 • Tel. 0832.230435
www.pensamultimedia.it • info@pensamultimedia.it

Bioteecnologie per il pianeta e per l'uomo.

Come le bioteecnologie possono aiutarci a risolvere problemi attuali

Crimi Massimo

Dipartimento di Bioteecnologie, Università di Verona

Abstract: Il progetto, realizzato in due edizioni successive, ha permesso di offrire agli studenti delle classi quarte e quinte delle scuole superiori un percorso di orientamento attraverso attività di laboratorio (25 ore) mirate a mostrare le applicazioni pratiche dello studio delle bioteecnologie alle problematiche attuali. La proposta è stata offerta a studenti selezionati dagli insegnanti delle scuole, ciò ha permesso di coinvolgere un numero più alto di scuole del territorio veronese. I laboratori proposti hanno riguardato le seguenti tematiche:

- Microalghe per un futuro sostenibile
- Microorganismi benefici al servizio dell'uomo e dell'ambiente
- Le malattie delle piante: decifrare il dialogo molecolare tra piante e batteri fitopatogeni
- Le vie enzimatiche come bersagli farmacologici
- *Microbial Cell Fuel*
- Piante per bonificare terreni inquinati
- Economia circolare e Alimenti funzionali

Per affiancare e seguire i ragazzi nelle attività laboratoriali, sono stati anche coinvolti tutor selezionati tra gli studenti universitari iscritti ai nostri corsi, questo per permettere un'interazione più libera e diretta dei partecipanti con gli insegnanti. Alla fine dell'esperienza è stato fatto un monitoraggio dei risultati ottenuti attraverso la somministrazione di questionari specifici (test autovalutativi), uno per ogni attività svolta; inoltre, è stato anche fornito un questionario finale di valutazione dell'esperienza. I risultati ottenuti hanno mostrato come questa proposta sia stata formativa per gli studenti sia per comprendere l'impatto che le scienze applicate possono avere nel nostro futuro sia per comprendere quale ambito può corrispondere meglio all'interesse personale.

Keywords: Microalghe, Microorganismi e Ambiente, Economia Circolare, Piante, Alimenti funzionali, Salute, Orientamento.

1. Natura del progetto

L'attività di orientamento nel passaggio dalla scuola secondaria all'Università è diventata cruciale in questi ultimi anni per cercare di ridurre abbandoni e trasferimenti e per migliorare i risultati che gli studenti avranno nel loro percorso di studi. In particolare, nell'ambito delle Bioteecnologie risulta estremamente importante poter portare a conoscenza degli studenti l'impatto applicativo che gli studi biotecnologici hanno sullo sviluppo di imprese e di attività connesse con lo sviluppo sostenibile della nostra economia. Inoltre, dopo il periodo pandemico che ha portato in grande risalto le problematiche legate alla salute, è diventata ancora più pressante la necessità di far conoscere agli studenti delle superiori come salute e ambiente siano legati insieme, come sia quindi necessario affrontare il tema non solo dal punto di vista medico. In questa ottica, si pensò di costruire un percorso che permettesse ai ragazzi di fare diverse esperienze pratiche ed avere una ampia visione del modo in cui le bioteecnologie si calano nella realtà di tutti i giorni e nella ricerca delle soluzioni ai problemi del nostro pianeta. Il progetto ha visto il coinvolgimento di studenti prevalentemente delle classi quarte delle scuole secondarie di secondo grado. L'attività proposta è stata quindi organizzata in incontri di laboratorio mirati a mostrare l'utilizzo delle Bioteecnologie in ambito pratico-applicativo per affrontare problematiche reali. La prima parte di ogni incontro ha previsto, inoltre, una breve introduzione teorica all'argomento per fornire agli studenti



il background di conoscenze utile a capire cosa sarebbero andati a fare e in quale contesto pratico si inseriva l'esperienza lavorativa laboratoriale. La fine delle restrizioni pandemiche ha anche posto il problema di riabilitare e riportare i ragazzi alla normalità delle interazioni in presenza. Il progetto è stato quindi pensato anche con la finalità di permettere agli studenti di lavorare in presenza, in piccoli gruppi, in modo da riportarli verso attività condivise, collaborando ed interagendo attivamente. Le attività sono state svolte con il contributo di docenti e dottorandi del Dipartimento di Biotecnologie dell'Università di Verona affiancati da studenti dei corsi di studio di Biotecnologie nella veste di tutor di laboratorio ad affiancare i ragazzi nelle attività manuali e pratiche.

La realizzazione del progetto ha usufruito del finanziamento del Progetto Nazionale PLS di Biologia e Biotecnologie ed ha inoltre ricevuto una sovvenzione da parte della Fondazione Pfizer.

2. Obiettivi

Il progetto finalizzato alla divulgazione delle Biotecnologie nella Scuola Secondaria di Primo grado, ideato e coordinato dal referente del Progetto PLS di Biologia e Biotecnologie dell'Università di Verona prof. Massimo Cimi, è stato proposto dal Dipartimento di Biotecnologie alle scuole del territorio veronese. La proposta ha visto il coinvolgimento degli studenti delle classi quarte principalmente. L'esperienza mirava a permettere agli studenti di comprendere e apprezzare le diverse discipline coinvolte nelle Biotecnologie sia a livello teorico che pratico, ovvero capire come queste tecnologie vengano poi utilizzate per scopi applicativi. Questo approccio mira a fornire agli studenti anche una chiara idea del tipo di ambito lavorativo in cui si calano le varie branche delle Biotecnologie. Inoltre, lavorando in laboratorio si raggiunge l'obiettivo di fare esperienza del lavoro al banco insieme ai colleghi: questo tipo di attività pratiche fornisce un valido strumento di orientamento nella scelta del percorso di studi anche in un'ottica di quella che potrà essere la realtà lavorativa.

Altro aspetto importante che è stato considerato nel formulare l'offerta di questa attività è quello di raggiungere l'obiettivo di far vedere ai ragazzi come non esista solo il corso di Medicina e Chirurgia per occuparsi della salute umana: è noto infatti come la nostra offerta di studi venga spesso utilizzata in modo transitorio per passare poi allo studio della Medicina, senza considerare come il biotecnologo possa avere un ruolo molto importante in ambito medico/farmaceutico.

Gli obiettivi specifici sono qui elencati:

- incoraggiare gli studenti nello studio delle discipline scientifiche;
- stimolare in loro una visione critica fornendo strumenti efficaci per comprendere l'importanza dell'educazione scientifica;
- aiutarli nel maturare una cittadinanza consapevole anche nel rispetto dell'ambiente e delle risorse;
- offrire una importante occasione di orientamento alla scelta del percorso di studio attraverso un'esperienza pratica-laboratoriale in ambiente universitario;
- acquisire competenze tecnico-operative usufruendo di laboratori con attrezzature di alto contenuto tecnologico;
- sperimentare il lavoro di gruppo, in cui possono sviluppare capacità relazionali e di collaborazione con i pari
- comprendere come salute e ambiente siano tematiche connesse che richiedono soluzioni innovative.

Il progetto, grazie al coinvolgimento degli insegnanti di riferimento delle Scuole Secondarie di secondo grado partecipanti, ha contribuito anche alla loro crescita professionale e formazione in ambito biotecnologico.

3. Esiti di apprendimento

Sono qui elencate le competenze che gli studenti acquisiranno al termine dell'esperienza:

- Capacità di riflettere su sé stessi e individuare le proprie attitudini
- Miglioramento delle conoscenze e delle loro abilità nelle discipline scientifiche e tecnologiche, oggetto dell'iniziativa, in particolare nell'area delle Biotecnologie;

- Consapevolezza e valorizzazione dell'importanza della scienza e della tecnologia per la vita quotidiana e per lo sviluppo sostenibile della società, nonché per la salute umana;
- Capacità di lavoro di squadra e condivisione di un obiettivo comune in modo collaborativo;
- Sviluppo del senso critico e della responsabilità nelle scelte;
- Capacità di assunzione di decisioni per creare competenze di apprendimento permanente e per potersi orientare in un contesto in continua e rapida evoluzione tecnico-culturale;
- Potenziamento delle competenze trasversali alle discipline di studio che accompagneranno gli studenti per tutto l'arco della vita, fin nella loro professionalità futura: imparare ad imparare, orientamento formativo, capacità di analisi e sintesi, concettualizzazione, elaborazione di protocolli e schemi, creatività nell'elaborazione e contestualizzazione.

4. Svolgimento delle attività

Il progetto ha visto il coinvolgimento di 64 studenti della scuola secondaria di secondo grado. Il periodo di svolgimento è stato nel mese di giugno 2021 (prima edizione) e giugno 2022 (seconda edizione), a conclusione dell'anno scolastico. La scelta del periodo è stata fatta valutando: disponibilità degli studenti delle classi quarte, tempistica delle preiscrizioni ai corsi di studio universitari, disponibilità delle strutture universitarie per accogliere le attività progettate.

L'interesse e l'efficacia delle attività proposte sono risultati evidenti attraverso il successo riscosso dall'iniziativa. Il primo anno, infatti, il corso è stato offerto ad un numero limitato di studenti, (anno scolastico 2020/2021, ancora in presenza di restrizioni per il COVID con limitazioni nel numero di persone per laboratorio, 18 studenti, provenienza 6 diverse scuole), ma la seconda edizione è stata aperta ad un numero maggiore di partecipanti (46 studenti di classe quarta provenienti da 16 diverse scuole) ed avrebbe potuto raccogliere molti più partecipanti se fosse stato possibile dal punto di vista organizzativo.

Qui di seguito si riporta il calendario delle attività formative svolte nelle due edizioni proposte e l'elenco dei docenti e del personale di dipartimento coinvolti.

Prima edizione del progetto – anno 2021: da lunedì 14 giugno a venerdì 18 giugno; orario delle attività : dalle ore 9 alle ore 14.

Tematiche affrontate negli incontri:

- Microbiologia - Microbial Cell Fuel
- Fotosintesi e Biomasse: Bioenergie dal sole, uso di microalghe per la produzione di biomassa e per la produzione di biomolecole.
- Bioremediation - Piante per bonificare terreni inquinati
- Economia circolare e Alimenti funzionali
- Biochimica: Laboratorio sulle proteine, proteine ricombinanti, purificazione, ripiegamento nello spazio e funzione

Seconda edizione del progetto – anno 2022: da lunedì 13 giugno a venerdì 17 giugno, orario delle attività: dalle ore 9 alle ore 14.

Tematiche affrontate negli incontri:

- Fotosintesi e Biomasse: Microalghe per un futuro sostenibile.
- Microbiologia: Microorganismi benefici al servizio dell'uomo e dell'ambiente.
- Fitopatologia: Le malattie delle piante. Approcci biotecnologici per decifrare il dialogo molecolare tra piante e batteri fitopatogeni.
- Economia circolare: Valorizzazione dei sottoprodotti dell'industria agro-alimentare per la produzione di alimenti funzionali. Esempi di come "scarti alimentari" possano essere convertiti in ingredienti funzionali.
- Biochimica: Le vie enzimatiche come bersagli farmacologici - Cistationina gamma liasi da *Toxoplasma gondii*.

4.1 Personale del Dipartimento di Biotecnologie coinvolto nello svolgimento delle attività

Per coordinare, organizzare e tenere queste attività in laboratorio è stato necessario coinvolgere docenti e personale delle diverse aree di ricerca del Dipartimento in modo da coprire le tematiche più rilevanti che il progetto si prefiggeva di affrontare. Qui di seguito sono elencate le persone coinvolte in ordine alfabetico:

Dott. Marco Andreolli, Prof.ssa Alessandra Astegno, Dott.ssa Claudia Battarra, Dott. Federico Bianchi, Dott. Davide Canini, Dott.ssa Carolina Conter, Prof. Massimo Crimi, Dott.ssa Paola Critelli, Dott. Davide Danzi, Dott.ssa Sabrina De Leo, Dott.ssa Elisa Fasani, Dott.ssa Veronica Gatto, Dott.ssa Elisabetta Lo Muscio, Dott. Marco Pedretti, Dott. Federico Perozeni, Prof.ssa Barbara Simonato, Prof.ssa Elodie Vandelle.

4.2 Studenti Partecipanti e Scuole

Gli studenti partecipanti sono stati selezionati dalle insegnanti delle scuole coinvolte principalmente dalle classi quarte. È stato rispettato l'equilibrio di genere, dei 64 studenti partecipanti infatti la metà circa (2 in più) erano di genere femminile. Qui di seguito è riportato l'elenco delle scuole che hanno partecipato alle attività di almeno una delle edizioni proposte:

- Educandato Statale agli Angeli (VR)
- Istituto Statale Superiore Carlo Anti (VR)
- IIS Calabrese Levi (VR)
- IISS Copernico Pasoli (VR)
- IIS Marie Curie (VR)
- ISI Da Vinci (VR)
- Istituto Don Bosco (VR)
- Liceo Fracastoro (VR)
- Liceo Statale Galilei (VR)
- Liceo Statale Guarino Veronese (VR)
- IIS Trissino – Valdagno (VI)
- Istituto Lavinia Mondin (VR)
- Liceo Medi (VR)
- Liceo Messedaglia (VR)
- Istituto alle Stimate (VR)
- IIS Tron Zanella (VI)
- Istituto Aleardo Aleardi (VR)

5. Materiali disponibili e prodotti

I protocolli e le presentazioni utilizzate nello svolgimento delle attività sono stati resi disponibili ai partecipanti ed agli insegnanti di riferimento delle scuole: alcune delle attività, o parte di esse, sono state strutturate in modo da poter essere riprodotte nella scuola dopo parziale adattamento del protocollo. Questo materiale originale è anche a disposizione su richiesta degli eventuali interessati scrivendo a massimo.crimi@univr.it.

Le attività sono state documentate attraverso la produzione di un breve video per ogni edizione. I video, previa autorizzazione dei partecipanti, sono stati successivamente pubblicati nel sito di Ateneo (Orientamento) e sui canali social del Dipartimento di Biotecnologie.

Qui di seguito sono riportati i link nel canale Facebook del Dipartimento dove è possibile visualizzare i video delle due edizioni:

- 2021

https://www.facebook.com/watch/?ref=search&v=877954579598796&external_log_id=09e7b8d3-d916-451d-b423-3a0d38d2d357&q=biotecnologie%20verona

- 2022

https://www.facebook.com/watch/?ref=search&v=1495762187547172&external_log_id=09e7b8d3-d916-451d-b423-3a0d38d2d357&q=biotecnologie%20verona

6. Valutazione

Alla fine di ogni giornata di attività, è stato chiesto agli studenti partecipanti di rispondere ad un test di auto-valutazione con domande riguardanti l'attività svolta. Le risposte sono state poi brevemente discusse insieme per rispondere ai dubbi emersi e per permettere ai ragazzi di confrontarsi. Inoltre, è stato chiesto di compilare anche un questionario di valutazione dell'esperienza esprimendosi relativamente ai seguenti punti:

- Comprensione dell'esperienza di laboratorio fatta
- Livello di difficoltà dell'attività
 - Motivo della tua valutazione sulla difficoltà
- Interesse personale per l'argomento trattato
- Utilità come integrazione delle conoscenze teoriche
- Gradimento dell'attività
 - Commenti e suggerimenti (per aiutarci a migliorare le attività proposte)

Tutte le attività proposte hanno avuto valutazioni molto buone, piccole differenze tra le esperienze hanno riguardato principalmente la risposta al punto "Interesse personale per l'argomento trattato" dimostrando che l'approccio da noi seguito di fornire un panorama di attività nell'ambito biotecnologico ha dato il risultato atteso di evidenziare nei singoli propensioni e vocazioni differenti.

Nella figura 1 è riportato, a titolo esplicativo, la valutazione di una singola esperienza della seconda edizione (2022).

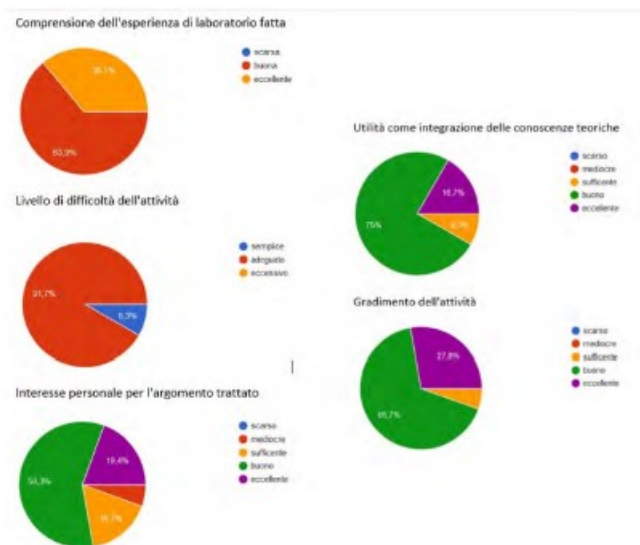


Fig. 1. Risposte al questionario di gradimento di una singola esperienza di laboratorio (Le vie enzimatiche come bersagli farmacologici), numero studenti partecipanti = 46. Edizione del progetto: 2022.

Le risposte ottenute dalle valutazioni delle singole esperienze sono riportate nei report redatti a rendiconto delle attività svolte. Globalmente, i risultati mostrano che la proposta ha avuto un ottimo successo ed ha raggiunto gli obiettivi che si era prefissi. Gli studenti hanno dimostrato di aver gradito le attività anche a prescindere dall'interesse personale per la singola esperienza, ovvero per l'argomento trattato. Questa è anche la finalità che ci si prefigge perché l'attività risulti realmente utile ai fini dell'orientamento, permettere in un percorso di vedere diverse realtà di ricerca e applicative così da comprendere anche le proprie vocazioni di studio e lavoro.

Come dato esplicitivo nella figura 2 sono mostrati i risultati globali di valutazione dell'esperienza complessiva, prima edizione (2021).

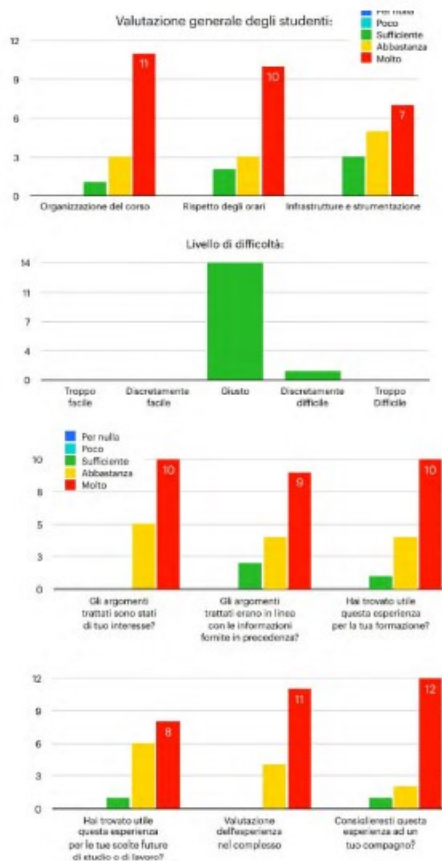


Fig. 2. Risposte al questionario di gradimento globale dell'attività, Edizione 2021.

6. Conclusioni

Il progetto ha permesso di esplorare un nuovo modo di offrire attività di PCTO, invece di offrire un periodo all'interno di un laboratorio specifico, ha dato invece la possibilità agli studenti di vedere e sperimentare diversi ambiti biotecnologici. Questa offerta così strutturata ha riscosso molto successo presso le scuole, gli insegnanti hanno raccolto il feedback dai partecipanti ed hanno riferito come l'esperienza sia stata molto gradita dagli studenti che hanno preso parte ad una delle edizioni. I risultati ottenuti hanno mostrato come questa proposta sia stata innanzitutto formativa per gli studenti per comprendere l'impatto che le scienze applicate possono avere nel nostro futuro. Oltre a questo, il progetto ha dato la possibilità agli studenti di fare esperienza pratica-laboratoriale su diversi ambiti delle biotecnologie e questo si è dimostrato di grande utilità per gli studenti per comprendere quale ambito può corrispondere meglio all'interesse personale, seguendo così l'idea di proporre attività vocazionali, capaci di risvegliare gli interessi o di chiarire cosa non corrisponda ai propri.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti i docenti ed il personale tecnico di laboratorio del Dipartimento di Biotecnologie che hanno contribuito alla riuscita di questa iniziativa. Si ringraziano inoltre gli insegnanti delle scuole coinvolte per il tempo che hanno dedicato a questa iniziativa. Si ringrazia inoltre La Fondazione Pfizer che ha contribuito a finanziare questo progetto, ad integrazione dei fondi Ministeriali del Progetto Nazionale PLS di Biologia e Biotecnologie e dei fondi dell'Università di Verona per l'Orientamento.