



PLS-Biologia e Biotecnologie 2018-19, Università di Siena **Referente: Prof.ssa Aggr. Daniela Marchini**

Azione 4 – Laboratorio per l'insegnamento delle Scienze di base
Azione 6 – Formazione insegnanti

Metodiche di biologia molecolare applicate in campo biomedico, agroalimentare e della biodiversità: quattro laboratori PLS a SIENA e GROSSETO per studenti delle Scuole Superiori e Formazione Insegnanti A-50.

SEDE SIENA (Dipartimento Scienze della Vita, Via Aldo Moro, 2)

- **Progetto FishTrack: che pesci prendere? Te lo dice il DNA: tracciabilità molecolare dei prodotti ittici**

SEDE GROSSETO (Polo Universitario Grossetano, Leopoldo II di Lorena, Polo Liceale Aldi)

- **Laboratorio A: INDIRIZZO BIOMEDICO (Classi QUINTE)**

“Chi è il colpevole? Tecniche molecolari per la ricostruzione del profilo genetico umano”.

- **Laboratorio B: INDIRIZZO AGROALIMENTARE (CLASSI QUARTE)**

“Dalla stalla al DNA: tracciabilità molecolare dei prodotti lattiero caseari”.

- **Laboratorio C: INDIRIZZO BIODIVERSITA' MOLECOLARE (CLASSI TERZE)**

“Gli insetti dell'ambiente costiero della Maremma: biodiversità entomologica e Barcoding”.



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA

Progettazione laboratori: Daniela Marchini, Giacomo Spinsanti DSV, UNISI. **Co-progettazione con i docenti scolastici PLS:** Marco Rustioni (Liceo Volta, Colle Val D'Elsa, SI), Cinzia Maria Ceccherini (polo Liceale P- Aldi), Serena Porcelloni (Liceo G. Chelli), Alice Severi (Licei Follonica), Laura Bugelli (ISIS Leopoldo II di Lorena). Collaborazione con enti territoriali e imprese (V. laboratori A, B, C per la specifica).

Docente Laboratori PLS: Giacomo Spinsanti, DSV, UNISI.

I laboratori PLS nascono dall'esigenza di coniugare la trattazione di alcuni aspetti applicativi di metodiche di biologia molecolare che avvicinino gli studenti alla cultura scientifica del proprio territorio, con quella di formare/aggiornare i loro insegnanti con attività pratiche (oltre che teoriche), non sempre attuate nei consueti percorsi curriculari scolastici.

I laboratori si collocano in continuità con precedenti analoghe attività del Progetto PLS-Biologia svolte negli anni 2015-16, 2016-17, 2017-18 a Grosseto presso Polo Liceale Aldi e ISIS Leopoldo di Lorena.

ORGANIZZAZIONE e SCANSIONE TEMPORALE del LABORATORIO a SIENA

Il laboratorio prevede il coinvolgimento di 16 studenti con una spiccata vocazione per discipline biologiche, suddivisi in due gruppi (nel rispetto dei criteri PLS).

Ogni laboratorio (ogni replica) avrà la durata di 25 ore e sarà realizzato in 6 incontri della durata di 3 ore, a cui seguiranno, in maggio, due incontri (7 ore) per la discussione e condivisione con i docenti scolastici del percorso svolto. Gli ultimi due incontri avranno altresì la finalità di preparare gli studenti ad interventi scientifici durante la giornata finale dei Laboratori PLS presso una Scuola di Siena (fine anno scolastico) e/o in occasione del BRIGHT a fine Settembre 2019 al Santa Chiara LAB di SIENA.

La prima lezione sarà esclusivamente teorica e avrà come obiettivo quello di introdurre le basi molecolari e metodologiche necessarie; le successive 5 lezioni saranno di natura pratica e si svolgeranno direttamente in laboratorio. **I docenti scolastici potranno partecipare ai laboratori didattici come loro formazione o aggiornamento (azione 6).**

Periodo di svolgimento: Gennaio – Maggio 2019.

Periodo di svolgimento dei primi 6 incontri: Gennaio – Febbraio 2019

ORGANIZZAZIONE e SCANSIONE TEMPORALE DEI 3 LABORATORI a GROSSETO

Ciascuno dei 3 Laboratori prevede il coinvolgimento di circa 30 studenti con una spiccata vocazione per discipline biologiche. Tenendo conto delle Linee guida PLS, oltre che alle Scuole cittadine, l'invito di partecipazione è stato esteso ad Istituti d'Istruzione Secondaria della Provincia di Grosseto. Nel rispetto dei criteri PLS che prevedono un massimo di 15 studenti per gruppo, saranno realizzate due repliche per ciascun laboratorio (A, B, C).

Ogni laboratorio (ogni replica) avrà la durata di 25 ore e sarà realizzato in 6 incontri della durata di 3 ore, a cui seguiranno, in maggio, due incontri (7 ore) per la discussione e condivisione con i



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA

docenti scolastici del percorso svolto. Gli ultimi due incontri avranno altresì la finalità di preparare gli studenti ad interventi scientifici durante la giornata finale dei Laboratori PLS (fine Maggio 2019). La prima lezione sarà esclusivamente teorica e avrà come obiettivo quello di introdurre le basi molecolari e metodologiche necessarie; le successive 5 lezioni saranno di natura pratica e si svolgeranno direttamente in laboratorio. **I docenti scolastici potranno partecipare ai laboratori didattici come loro formazione o aggiornamento (azione 6).**

Periodo di svolgimento: Gennaio – Maggio 2019.

Periodo di svolgimento dei primi 6 incontri, indicativamente:

Laboratorio A- Gennaio-Febbraio

Laboratorio B- Marzo-Aprile

Laboratorio C-Aprile-Maggio

SEDE di SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA'

Le attività pratiche laboratoriali inerenti i progetti saranno svolte presso i locali I.S.I.S Leopoldo II° di Lorena a Grosseto. Le analisi bioinformatiche saranno svolte presso il Polo Liceale Aldi. Le lezioni teoriche e la giornata finale (maggio 2019) saranno svolte presso il Polo Universitario Grossetano.

Non sono previste quote di iscrizione e/o partecipazione: i laboratori (azioni 4e 6) sono finanziati dal PLS 2017-18 Biologia e Biotecnologie (attività dal 3 dicembre 2018 al 31 Dicembre 2019). I locali (inclusi i laboratori) sono messi a disposizione dal Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Siena (Siena); dal Polo Universitario Grossetano (Grosseto), ISIS Leopoldo di Lorena (Grosseto) e Polo Liceale Aldi (Grosseto).

Breve descrizione delle attività:

SIENA

Progetto FishTrack: che pesci prendere? Te lo dice il DNA (Classi quarte-quinte)

Sintesi del Laboratorio

Teoria: il laboratorio è finalizzato a introdurre **studenti e docenti** nel settore della biologia molecolare applicata al mondo dell'agroalimentare a tutela delle frodi al consumatore. Durante le lezioni si potrà familiarizzare con aspetti di bioinformatica per la determinazione della diversità genetica tra specie, metodologie di DNA barcoding e utilizzo di marcatori genetici per la tracciabilità di materie prime e alimenti lavorati di origine animale.

Pratica: Il DNA come impronta digitale molecolare degli alimenti. Introduzione alla metodologia di Barcoding delle specie animali. Estrazione del DNA da prodotti ittici. Amplificazione genica mediante PCR con controllo elettroforetico dei prodotti. Teoria del sequenziamento genico. Laboratorio di bioinformatica per l'analisi delle sequenze di DNA. Sarà dunque possibile fornire una visione applicativa, realistica e concreta, della ricerca accademica applicata al settore agroalimentare per la tracciabilità e la tutela di un prodotto, in questo caso del pesce.

GROSSETO



Laboratorio A - INDIRIZZO BIOMEDICO (Classi QUINTE)

“Chi è il colpevole? Tecniche molecolari per la ricostruzione del profilo genetico umano”.

Laboratorio svolto in collaborazione con il **Dr. Carmelo Bengala** - Direttore U.O.C. Oncologia Medica, Ospedale Misericordia di Grosseto.

Sintesi del Progetto

Teoria: il progetto mira a introdurre studenti e docenti nel settore della biologia molecolare a indirizzo biomedico, specificamente a metodiche molecolari per lo studio del DNA finalizzate alla determinazione di profili genetici individuali. Il Progetto toccherà tematiche legate al DNA, alla biologia umana, alla scienza forense e alla genetica, illustrando le principali metodologie che permettono di identificare un potenziale colpevole da tracce biologiche raccolte sulla scena del crimine, effettuare un test di paternità attendibile o determinare la predisposizione genetica individuale per una particolare malattia.

Pratica: dal punto di vista pratico **studenti e docenti si ritroveranno a riprodurre, nel ruolo del biologo forense, una scena del crimine con una vittima, un colpevole e dei potenziali sospettati.** Impareranno così a conoscere e manipolare il DNA (isolandolo da campioni biologici reali), a progettare ed effettuare un esperimento di PCR, a capire l'importanza e la funzione degli enzimi di restrizione e ad interpretare una corsa elettroforetica che permetta di distinguere profili genetici diversi.

Laboratorio B: INDIRIZZO AGROALIMENTARE (CLASSI QUARTE)

“Dalla stalla al DNA: tracciabilità molecolare dei prodotti lattiero caseari”.

Laboratorio svolto in collaborazione con la **Dr.ssa Alessandra Baldassarri** – Comandante dell'Unità tutela forestale, ambientale e agroalimentare dei Carabinieri di Grosseto.

Sintesi del Progetto

Teoria: il progetto è finalizzato a introdurre **studenti e docenti** nel settore della biologia molecolare applicata al mondo dell'agroalimentare a tutela delle frodi al consumatore. Durante le lezioni si potrà familiarizzare con aspetti di bioinformatica per la determinazione della diversità genetica tra specie, metodologie di DNA barcoding e utilizzo di marcatori genetici per la tracciabilità di materie prime e alimenti lavorati di origine animale.

Pratica: dal punto di vista pratico **studenti e docenti saranno impegnati ad analizzare il DNA contenuto in alcuni tipi di latte (bovino, bufalino e ovino), discriminando e riconoscendo l'origine del prodotto in funzione dei diversi tipi DNA specie-specifici in essi contenuti.** Saranno dunque trattate metodiche bioinformatiche mirate alla caratterizzazione di marcatori genetici di specie, progettazione e realizzazione di un saggio di PCR e tecniche di laboratorio per l'analisi ed il sequenziamento del DNA. Sarà dunque possibile fornire una visione applicativa, realistica e concreta, della ricerca accademica applicata al settore agroalimentare per la tracciabilità e la tutela di un prodotto.

Laboratorio C: INDIRIZZO BIODIVERSITA' MOLECOLARE (CLASSI TERZE)

“Gli insetti dell'ambiente costiero della Maremma: biodiversità entomologica e Barcoding”.

Laboratorio svolto in collaborazione con il **Prof. Paolo Fanciulli** – Docente di Zoologia, Entomologia e Entomologia Sanitaria, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Siena.

Sintesi del Progetto



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA

Teoria: il Progetto mira a introdurre **studenti e docenti** nel settore della biologia molecolare applicata al mondo della biodiversità entomologica. **Saranno campionate alcune delle specie di insetti più comuni nell'ambiente costiero maremmano che verranno catalogate ed identificate sulla base della metodologia di Barcoding, basata sul sequenziamento del gene mitocondriale che codifica per l'enzima Citocromo Ossidasi I.** Saranno quindi spiegate ed eseguite alcune delle tecniche molecolari più diffuse con l'obiettivo di determinare, attraverso lo studio del DNA, il livello di biodiversità entomologica dell'ambiente costiero locale.

Pratica: dal punto di vista pratico **studenti e docenti** potranno familiarizzare con tecniche di laboratorio per l'analisi ed il sequenziamento del DNA, l'estrazione del DNA da tessuti animali, metodologie di PCR per l'amplificazione di geni mitocondriali, sequenziamento del DNA e metodiche bioinformatiche per la determinazione di una specie a partire da una specifica sequenza di acido nucleico.

VALUTAZIONE DI FINE ATTIVITA'

I LABORATORI, sviluppati secondo le linee guida del Piano Lauree Scientifiche (Azioni 4 e 6) prevedono un test finale mirato a valutare la comprensione delle tematiche trattate da parte degli studenti. Gruppi di studenti relazioneranno sulle attività svolte durante una giornata finale aperta alla cittadinanza. Verrà inoltre consegnato dal personale dell'Università un questionario anonimo di valutazione del progetto stesso, della sua qualità e del grado di interesse generato negli studenti.

Daniela Marchini

Referente PLS-Biologia, Università di Siena

Siena, 19 Novembre 2018