

A.s. 2011 / 2012

Sperimenta il BioLab

Attività per gli studenti

LABORATORIO ATTIVITÀ DI BASE

- Chi è il colpevole?
- Individuazione degli OGM
- "Sano o malato?":
individuazione di polimorfismi di
restrizione associati a malattie
- Le analisi cromosomiche
- Identificazione della specie
carnea

BIOINFORMATICA

- Navigare tra i genomi
- Le proteine in 3D
- Caccia al gene

LABORATORIO ATTIVITÀ AVANZATE

- Dall'estrazione del DNA al
fingerprinting
- Marcatori molecolari in mais
- SOS ambiente
- Analisi delle proteine
- Le nanotecnologie

DOUBLE LAB LABORATORIO +BIOINFORMATICA

- L'insulina ricombinante: dai
batteri al computer
- Le forme invisibili: dai cristalli
alle strutture 3D delle proteine
- I microarrays virtuali e la FISH

NOVITA' 2011/12 CUSMIBIO A VETERINARIA

- Nano-cheese
- Anche le "uova" devono maturare
- Leghiamo stretto l'ossigeno



I laboratori del CusMiBio dedicati a
"SPERIMENTA IL BIOLAB" si trovano presso:
Università degli Studi di Milano,
Settore didattico, Via Celoria 20, Milano
Aula 105
Tel 02 50314054 - Fax 02 50315040
cusmibio@unimi.it
www.cusmibio.unimi.it

Sperimenta il BioLab:

descrizione delle attività

Chi è il colpevole?

Partendo da un caso di cronaca agli studenti verranno forniti campioni di DNA prelevati dalla scena del crimine e da alcuni sospettati di cui sono state amplificate con la PCR specifiche regioni polimorfiche del genoma, utilizzate nella pratica di laboratorio per costruire il profilo genetico di un individuo. Gli studenti eseguiranno l'esperimento di elettroforesi del DNA su gel di agarosio per visualizzare i prodotti della PCR e confronteranno i diversi profili genetici, ricostruendo la dinamica del crimine.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

Individuazione degli OGM

Un OGM è un organismo che contiene nel proprio genoma un gene estraneo (transgene); l'individuazione degli OGM viene pertanto effettuata valutando la presenza del transgene, amplificandolo in modo specifico mediante PCR. Gli studenti analizzeranno, mediante elettroforesi del DNA su gel di agarosio, i frammenti di DNA amplificati. L'analisi dei risultati consentirà di valutare se l'organismo in esame contiene o meno il transgene.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

“Sano o malato?”: individuazione di polimorfismi di restrizione associati a malattie

Questa attività può essere usata per discutere le problematiche relative allo screening genetico e per sottolineare l'importanza della consulenza genetica. Attraverso l'analisi dei polimorfismi di restrizione associati a malattia in diversi campioni di DNA di membri di una famiglia dove si è verificato un caso di malattia genetica, si può risalire ai corrispondenti genotipi e determinare come sono stati ereditati i geni coinvolti.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

Le analisi cromosomiche

L'attività di analisi cromosomiche prevede lo studio e il riconoscimento di cariotipi umani attraverso la tecnica dello striscio su vetrino di preparati cromosomici e all'osservazione al microscopio degli stessi. Gli studenti sono guidati nella ricostruzione di cariotipi normali e patologici e nel riconoscimento di malattie cromosomiche.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

Identificazione della specie carnea

L'analisi di un gene mitocondriale, il citocromo b, consente di identificare la specie carnea di campioni aventi una dubbia origine. Il gene è molto variabile tra specie e specie, ma estremamente conservato a livello intraspecifico: amplificando tramite PCR una determinata sequenza interna al gene, si ottengono frammenti specie-specifici di diversa lunghezza che, analizzati mediante elettroforesi, individuano il tipo di carne (equina, bovina, ovina...).

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

Dall'estrazione del DNA al fingerprinting

Ciascuno studente estrae il proprio DNA da cellule della mucosa boccale. Quindi, mediante PCR vengono amplificati frammenti corrispondenti a tre diversi microsatelliti. I campioni ottenuti sono utilizzati per risolvere un'immaginaria scena del crimine, di cui gli studenti si fingono protagonisti. Tramite elettroforesi su gel, i profili genetici vengono confrontati con quelli di DNA estratti da prove ritrovate sulla scena.

(Durata dell'attività: un'intera giornata, 3 ore al mattino e 2 ore al pomeriggio circa)

Dal fenotipo al genotipo: marcatori molecolari in mais

Si tratta di una attività che prevede la germinazione di semi di mais (che vengono forniti dall'Università) in classe. In laboratorio viene estratto il DNA dalle foglie e dalle radici delle piantine. Si verifica la segregazione del gene R (gene per l'attivazione degli antociani) analizzando, attraverso PCR ed elettroforesi su gel di agarosio, un microsatellite marcatore associato al gene R.

(Durata dell'attività: un'intera giornata, 3 ore al mattino e 2 ore al pomeriggio circa)

Bioinformatica: “Navigare tra i genomi” , “Caccia al gene”, “Le proteine in 3D”

Si tratta di attività al computer che danno una visione generale delle principali risorse biomediche disponibili sul web. Durante l'attività si comparano i genomi di differenti organismi, per mostrare le sequenze conservate e quelle che si sono via via differenziate nell'evoluzione; si ottengono dati su un singolo gene-malattia, e da una sequenza di aminoacidi o di nucleotidi si arriva alla posizione e alla funzione del gene nel cromosoma. Si utilizzano inoltre software

specifici per studiare le caratteristiche delle proteine e visualizzarne la struttura tridimensionale.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

SOS ambiente

L'attività mostra l'utilizzo di piante transgeniche (*Arabidopsis thaliana*) come bioindicatori ambientali in grado di mettere in evidenza la presenza di metalli pesanti nel suolo. Le piantine utilizzate sono geneticamente modificate mediante l'introduzione del gene reporter GUS, che conferisce una colorazione blu ai tessuti in cui è espresso e il cui promotore è attivato dal cadmio. Il laboratorio prevede l'analisi dell'espressione del gene reporter mediante un saggio istochimico sulle piantine e mediante estrazione dell'mRNA, retrotrascrizione, PCR ed elettroforesi su gel.

(Durata dell'attività: due mezze giornate di circa 3 ore)

Analisi delle proteine

Come si può analizzare il contenuto in proteine di un tessuto o di una popolazione selezionata di cellule? Esistono diverse procedure e quella che si utilizza in questa attività è basata sulla separazione delle proteine mediante elettroforesi sul gel (SDS PAGE), sulla loro colorazione e sul riconoscimento di una specifica proteina avendo a disposizione degli anticorpi diretti contro la proteina in esame (Western blotting).

(Durata dell'attività: due mezze giornate di circa 3 ore)

L'insulina ricombinante: dai batteri al computer

Attraverso tecniche di biologia molecolare, che comprendono trasformazione batterica, estrazione di DNA, digestione con enzimi di restrizione ed elettroforesi, si selezionano le colonie batteriche idonee alla produzione di insulina. All'attività al bancone si affianca un percorso di bioinformatica che conduce lo studente nel mondo dei database di proteine, per ricercare le sequenze aminoacidiche dell'insulina umana e di altri animali.

(Durata dell'attività: due mezze giornate di circa 3 ore)

Le forme invisibili

L'attività prevede una parte "al bancone" per ottenere cristalli di una proteina, il lisozima. Questo è il primo passaggio, delicato e fondamentale, di un lungo percorso per poter arrivare a definire la struttura 3D di una proteina. La parte di bioinformatica consente appunto di accedere alle banche dati proteiche, con l'obiettivo di risolvere un immaginario "delitto" all'aeroporto. Grazie infine a programmi di visualizzazione 3D, è possibile osservare le proteine e capire come è possibile in questo modo disegnare nuovi farmaci.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

I microarrays virtuali e la FISH

Due simulazioni (una attività al computer con esercizi, e un'efficace simulazione con tappetino di gomma e torce colorate) per spiegare importanti tecniche di indagine genetica molecolare. La tecnologia dei "Microarray" consente di analizzare l'espressione di moltissimi geni in un singolo esperimento, in modo estremamente rapido ed efficace. La Fluorescence In Situ Hybridization (FISH) è una tecnica di ibridazione in situ che permette di visualizzare sul cromosoma la localizzazione di un gene o di una qualsiasi sequenza genomica d'interesse. Si utilizzerà un modello in legno che permette agli studenti di acquisire i principi di base di questa tecnica, apprezzandone le diverse applicazioni.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

Le nanotecnologie

La nanoscienza studia i fenomeni e la manipolazione dei materiali sulla nanoscala, dai 100 nanometri fino al livello atomico. Manipolando forma e dimensione su scala nanometrica, i ricercatori stanno identificando una vasta gamma di applicazioni, che riguardano anche la biologia e la medicina. Grazie al progetto **NanoYOU** (<http://nanoyou.eu/>) sarà possibile avvicinarsi al mondo delle nanotecnologie attraverso esperimenti da fare presso il Biolab.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)



Nano-cheese

La composizione del latte ha una natura dinamica che varia a seconda della specie animale e della razza. Con il processo di trasformazione da un prodotto liquido si ottiene un prodotto solido molto più conservabile: il formaggio. Il cambiamento di stato è un gioco molecolare di taglio di legami; le proteine del latte disperse nella fase liquida vanno incontro a coagulazione legando Ca^{++} e strutture micro particellari quali i globuli di grasso. La conoscenza del pH, del contenuto in grassi e proteine è il presupposto per ottenere un'ottima cagliata.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)



Anche le uova devono maturare

La maturazione degli oociti in vitro (IVM) e la fecondazione (IVF) sono tecniche indispensabili che trovano applicazione sia in campo veterinario che umano. Lo sviluppo di un oocita competente per la fecondazione ed il successivo processo di embriogenesi dipendono da appropriati segnali provenienti dalle cellule della granulosa (CG) che, a loro volta, devono essere adeguatamente stimolate dall'oocita in crescita.

L'attività consentirà di costruire una struttura similfollicolare finalizzata ad ottenere elevati livelli di maturazione di oociti di animali di interesse zootecnico.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)



Leghiamo stretto l'ossigeno

Il sangue è un tessuto connettivo che svolge importanti funzioni. L'esame emocromocitometrico permette la determinazione del numero dei globuli rossi, dei globuli bianchi, il conteggio differenziale dei leucociti, il volume corpuscolare medio, la concentrazione media eritrocitaria, il numero delle piastrine. Può essere effettuato con contaglobuli semiautomatici ad impedenza e con procedure di laboratorio non automatiche (microematocrito, metodo colorimetrico spettrofotometrico della cianmetaemoglobina, striscio su vetrino). La valutazione dei risultati consentirà di valutare il quadro ematologico di un mammifero da allevamento in base alla specie, stadio fisiologico, patologie.

(Durata dell'attività: 3 ore circa)

ISCRIZIONI

On-Line

I laboratori si svolgeranno a partire dal 10 ottobre 2011, dal lunedì al venerdì di ogni settimana del calendario scolastico dalle 9,00 alle 12,00. Per le attività di una giornata si prevede come orario dalle 9 alle 16,00 circa.

Per le iscrizioni compilare in ogni sua parte la scheda di iscrizione on-line pubblicata sul sito www.cusmibio.unimi.it

Le iscrizioni saranno possibili a partire dal 5 settembre 2011.

I laboratori nuovi, si svolgeranno dal 10 gennaio al 7 marzo 2012 presso i laboratori di Medicina Veterinaria, via Celoria 10 Milano e per questo anno scolastico vi sarà un numero limitato di posti.

Anche per i laboratori sulle nanotecnologie sarà disponibile un numero limitato di date.

Per partecipare all'attività "Sperimenta il Biolab" è necessario versare la quota di 10 Euro per studente per le attività di mezza giornata, di 15 Euro per le attività di una giornata. Per le attività di SOS ambiente e Analisi delle proteine il costo è di 20 euro a studente. Agli insegnanti, tramite e-mail, verrà data conferma dell'iscrizione, che diventerà definitiva al ricevimento di copia del bonifico bancario da inviare via fax (02.5031.5040) con almeno 30 giorni di anticipo rispetto alla data fissata per il BioLab.

Modalità di pagamento:

Banca: INTESA SAN PAOLO

Indirizzo: Via Verdi 8. Milano

Intestatario del conto corrente: Università degli Studi di Milano

Numero di conto corrente: 4639/71

codice IBAN IT97G0306909400000000463971 BONIFICO BIOLAB

causale: CusMiBio "Sperimenta il Biolab"



Per informazioni contattare il CusMiBio: cusmibio@unimi.it

tel. 02 50314054