

BIO SPACE

Le scienze della vita in un laboratorio interattivo

Uno spazio aperto per conoscere e sperimentare le moderne scienze della vita. Un'occasione per confrontarsi con i ricercatori su alcune tematiche di grande attualità scientifica ed etica: cellule staminali, OGM e sicurezza alimentare, test genetici e privacy, nuovi farmaci e nuove malattie... La mostra 'Geni al Lavoro' ripercorrerà la storia delle scoperte legate al DNA mentre alcune postazioni di laboratorio, coordinate da tutor esperti e dotate di attrezzature all'avanguardia, permetteranno al pubblico di sperimentare in prima persona alcune tecniche alla base delle biotecnologie (*DNA fingerprinting, trasformazione batterica, estrazione di DNA, analisi di mappe cromosomiche, microscopia*).

Tre le aree sempre aperte al pubblico (**Area Estrazione del DNA, Area morfologica con 20 microscopi ottici, Area moderne biotecnologie**) per tanti diversi esperimenti: estrazione del DNA da frutta e verdura, estrazione del DNA dal Germe di grano, estrazione del DNA dalla mucosa boccale, osservazione di cellule e tessuti animali e vegetali al microscopio, di cellule in mitosi, identificazione del colpevole con il DNA fingerprinting, produzione di OGM mediante trasformazione batterica, osservazione di mappe cromosomiche.

Descrizione Didattica

Ogni attività di laboratorio scelta, sarà inserita nel contesto della **mostra 'Geni al lavoro'** che verrà utilizzata come opportunità per introdurre l'esperienza e per approfondirne alcuni aspetti. La mostra propone un percorso multimediale e interattivo alla scoperta del DNA e delle sue applicazioni. Consentirà di approfondire i diversi aspetti di un settore che attira in modo costante l'interesse del pubblico ed è al centro del dibattito sociale.

Le novità della genetica infatti rivoluzionano la nostra vita, trasformano le conoscenze, aprono nuove strade per la tutela della salute, stimolano dibattiti. Per esplorare il fascino della genetica e i suoi segreti con una mostra coinvolgente che mette in scena oggetti e filmati, giochi interattivi e strumenti di laboratorio, animazioni e splendidi modelli.

La mostra è pensata per un pubblico eterogeneo per età e conoscenze: i filmati, le immagini colorate, i disegni, le animazioni, i giochi interattivi, i modelli e persino un acquario di rospi creano un percorso per tutti interattivo e multimediale, ricco di stimoli per discutere, riflettere, giocare.

Si parte dalla struttura dell'elica del DNA per scoprire che cos'è un gene e qual è il suo ruolo. Si passa per l'evoluzione della nostra specie. Si arriva a capire cosa succede quando un gene non funziona, fino a toccare i più scottanti temi di attualità come OGM e clonazione.

AREA DNA: esperienze di laboratorio a scelta tra:

Ogni frutto ha il suo DNA

L'esperimento propone l'estrazione e l'osservazione del DNA da diversi prodotti vegetali (banana, kiwi, pomodoro). La tecnica, seppure semplificata, rappresenta un passaggio fondamentale nelle procedure di analisi genetica.

L'estrazione del DNA viene eseguita utilizzando frutta matura ricca di polpa per rendere più semplice la procedura di omogeneizzazione. L'estrazione avviene mediante demolizione della struttura cellulare, filtrazione e successiva digestione delle proteine associate al DNA con un enzima presente nel succo di ananas.

Al termine dell'estrazione il DNA viene fatto precipitare in etanolo e si presenta come una sorta di "medusa" trasparente ben visibile ad occhio nudo.

Per chi: consigliato dagli 8 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 10.15 , 11.30 durata 1h

Alla scoperta del Dna

Un esperimento semplice ma rigoroso per estrarre il DNA contenuto nelle cellule della mucosa boccale e poi portarlo a casa in una provetta. Sarà così possibile riprodurre una procedura di laboratorio che viene normalmente usata per estrarre il DNA e che rappresenta il punto di partenza per un gran numero di applicazioni. Il DNA estratto dalle cellule della mucosa boccale di ciascun partecipante potrà essere visualizzato ad occhio nudo.

Obiettivi didattici: • Mettere a fuoco temi quali: la struttura cellulare, il nucleo, l'organizzazione del DNA nel nucleo e la sua struttura molecolare, le sue funzioni, ecc. • Far conoscere le metodologie utilizzate in un laboratorio biologico. • Iniziare ad introdurre alcune importanti applicazioni biotecnologiche quali: la clonazione, la produzione di organismi geneticamente modificati (OGM), l'analisi del profilo genetico degli individui utilizzata in campo forense e in campo medico.

Per chi: consigliato dai 10 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 10.15 , 11.30 durata 1h

DNA dal Germe di grano

La cariossida, comunemente chiamata chicco, di frumento è costituita dall'embrione o *germe di grano*, dai tegumenti o involucri e dall' endosperma amilaceo o mandorla farinosa.

Ognuna di queste regioni racchiude diversi tipi e percentuali di nutrienti, in relazione al ruolo biologico che ricopre. L'embrione o germe di grano è, per esempio, particolarmente ricco di sostanze nutritive, fondamentali per favorire la germinazione e sostenere le prime fasi di crescita. Inoltre, essendo costituito da cellule che si moltiplicano rapidamente, consente di ottenere grandi quantità di DNA facilmente visibili ad occhio nudo per aggiunta di etanolo.

Per chi: consigliato dagli 8 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 10.15 , 11.30 durata 1h

AREA MORFOLOGICA: esperienze di laboratorio a scelta tra:

Strategie dell'ereditarietà

Gli studenti potranno visualizzare e comprendere le fasi del processo di divisione cellulare e osservare le sequenze di eventi alla base della trasmissione dei caratteri ereditari.

Nell'esperienza proposta, apici radicali del bulbo di cipolla, caratterizzati da una costante crescita e quindi da un'intensa attività di moltiplicazione cellulare, vengono colorati con "blu di toluidina", che permette di visualizzare i cromosomi e osservare le quattro fasi distinte della mitosi. Ogni ragazzo potrà osservare il proprio preparato e le colorazioni più belle e significative verranno osservate collettivamente mediante l'uso di un microscopio collegato ad un monitor mediante una telecamera.

Per chi: consigliato dai 10 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 30'

Dentro le cellule

Osservazione al microscopio ottico di tessuti vegetali al naturale e colorati, per mettere in luce le componenti fondamentali e alcune strutture specializzate presenti nelle cellule. Verranno utilizzati i seguenti tessuti: epidermide di cipolla, elodea, tradescanzia ed epitelio boccale.

Sotto la guida degli animatori, **ogni studente preparerà personalmente i propri vetrini ed avrà a disposizione un microscopio** per poterli osservare. L'osservazione individuale verrà poi discussa collettivamente con l'ausilio di un microscopio ottico con uscita video.

Sarà così possibile osservare i vari componenti strutturali dei tessuti in esame e alcuni organuli citoplasmatici peculiari delle cellule vegetali quali gli amiloplasti nella banana, i cloroplasti nell'elodea e i cromoplasti nel radicchio. L'attività verrà diversificata, attraverso approfondimenti successivi, in funzione della classe di età e del livello di preparazione degli utenti. Presso lo spazio in cui si terrà il laboratorio sarà possibile visitare la mostra "Geni al lavoro" un percorso alla scoperta del DNA e delle sue applicazioni.

Per chi: consigliato dagli 8 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 30'

Laboratorio dei cromosomi

Il progetto ha lo scopo di focalizzare l'attenzione degli studenti sulle caratteristiche morfologiche e funzionali dei cromosomi, attraverso un'esperienza pratica di laboratorio, un gioco di carte e la proiezione di alcune immagini provenienti dai laboratori di ricerca dell'università di Bologna sui cromosomi.

L'esperienza di laboratorio ripropone l'osservazione della mitosi come già descritto in strategie dell'ereditarietà, mentre attraverso le fasi successive dell'attività sarà possibile approfondire lo studio dei cariotipi e il loro significato biologico. Per i più piccoli verrà proposto un gioco di carte mediante il quale sarà possibile studiare il numero e la struttura dei cromosomi (cariotipo) presenti nel nucleo di cellule umane, animali e vegetali. I più grandi potranno osservare e confrontare cariotipi (mappe cromosomiche) di alcuni soggetti ed individuare eventuali anomalie genetiche presenti.

Per chi: consigliato dai 10 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 30'

AREA MODERNE BIOTECNOLOGIE: esperienze di laboratorio a scelta tra:

DNA fingerprinting

Il DNA fingerprinting è una tecnica che consente la visualizzazione ed il confronto fra genomi appartenenti ad individui diversi e trova applicazione in un vasto numero di campi quali medico e forense.

Per stimolare l'interesse dei ragazzi l'esperienza riproduce un'indagine poliziesca in cui si ipotizza di rinvenire materiale biologico sul luogo di un delitto, di analizzarlo e compararlo con quello appartenente ad alcuni sospetti, fra i quali rintracciare il colpevole. Per motivi tecnici la prova è eseguita su piccola scala, con l'utilizzo di DNA plasmidico, ma, a livello teorico e pratico, consente di ripercorrere i passaggi della tecnica che comprendono: digestione con enzimi di restrizione, elettroforesi e visualizzazione delle bande di DNA.

Tale attività ha l'**obiettivo** di approfondire argomenti quali: la *struttura del DNA*, *enzimi di restrizione*, applicare alcune tecniche di base delle biotecnologie quali *l'elettroforesi*; *discutere le possibili applicazioni* dell'analisi del profilo genetico umano.

Per chi: consigliato dai 14 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 45'

Trasformazione batterica: crea l'OGM

Attività in cui verranno riprodotti pressoché fedelmente i passaggi necessari per *trasformare geneticamente un batterio attraverso l'inserimento di un "gene" esterno* in grado di produrre una proteina fluorescente. L'esperimento ha lo scopo di mettere in evidenza una delle tecniche *impiegate per la produzione di organismi geneticamente modificati*.

Il gene utilizzato è quello della proteina GFP (green fluorescent protein) che, qualora "inserito" correttamente nella cellula ospite, sarà in grado di farle produrre la proteina verde fluorescente responsabile della sua colorazione.

NB: Nel rispetto della normativa, il passaggio vero e proprio di trasformazione verrà qui solo simulato. L'attività, infatti, ripercorre pressoché fedelmente l'esperimento di trasformazione batterica effettuato presso il Life Learning Center, che ha ottenuto dal Ministero della Salute l'autorizzazione all'uso confinato di OGM per scopi didattici.

Tale attività ha l'obiettivo di approfondire argomenti quali: cellula batterica, plasmidi, struttura e duplicazione del DNA e sintesi proteica; applicare una delle tecniche fondamentali nel campo della biologia molecolare quali la trasformazione batterica e discutere le possibili applicazioni in campo medico e alimentare.

Per chi: consigliato dai 14 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 45'

Alla ricerca del batterio: la colorazione di Gram

Il laboratorio proposto permette di identificare al microscopio, attraverso una colorazione specifica, due specie non patogene di batteri. I batteri sono i microrganismi più diffusi e presenti pressoché ovunque. Nel caso di batteri patogeni, saperli riconoscere è necessario per poter adottare una terapia farmacologica mirata in grado di debellarli. Inoltre, va ricordato che negli ultimi anni molte ricerche si sono indirizzate verso lo studio dei cosiddetti batteri "amici", ossia di quei microrganismi conosciuti anche come probiotici in grado non solo di uccidere batteri e virus potenzialmente dannosi, ma anche di migliorare la digestione, abbassare il colesterolo, rafforzare le nostre difese. Quali sono questi batteri? Che aspetto hanno? Come agiscono? Come vengono somministrati? Devono essere considerati farmaci? A questi e ad altri interessanti quesiti si cercherà di dare una risposta nel corso dell'attività.

Dove: Piazza Re Enzo

Per chi: consigliato dai 13 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 45'

Come ti uccido il batterio: l'antibiogramma, il test che permette di scegliere la cura adeguata

Gli antibiotici sono i farmaci utilizzati per la cura delle infezioni batteriche. Non tutti gli antibiotici sono però in grado di essere efficaci su tutti i batteri. Per molte infezioni batteriche è necessario effettuare un test che permetta di scegliere il farmaco adeguato. Tale test, noto come antibiogramma, permette di conoscere quale antibiotico e in quale concentrazione dovrà essere utilizzato per uccidere il batterio patogeno. L'attività proposta ripercorre fedelmente i passaggi che vengono eseguiti in laboratorio per l'esecuzione di un antibiogramma, anche se i batteri utilizzati

non sono patogeni ma sono batteri presenti nei comuni yogurt. Inoltre non saranno manipolati antibiotici o sostanze potenzialmente nocive per i partecipanti. Il laboratorio inoltre permetterà di soffermarsi su vari temi quali i batteri (che aspetto hanno, dove crescono, di cosa si nutrono), i farmaci antibiotici e la resistenza a tali farmaci.

Dove: Piazza Re Enzo

Per chi: consigliato dai 13 anni

Quando: tutti i giorni, repliche ore: 9.00 , 11.00 durata 1h e 45'

Crediti: In collaborazione con *Life Learning Center di Bologna, Corso di Laurea in Biotecnologie dell'Università di Bologna.*

Costo: 60€ a classe

N.B.

In generale, il costo delle attività è:

1 laboratorio: 60€ a classe

1 visita Planetario: 30€ a classe (fino a 50 posti a sedere)

1 mostra: 20€ a classe

Con la prenotazione di due attività, le successive sono gratuite, se svolte nella stessa giornata.

Sono inoltre previsti pacchetti *ad hoc* per istituti che facciano partecipare più classi, da concordarsi con l'organizzazione.

Contatti:

telefono: 0516489877

e-mail: lascienzainpiazza@golinellifondazione.org