UN CAMPER PER LA SCIENZA



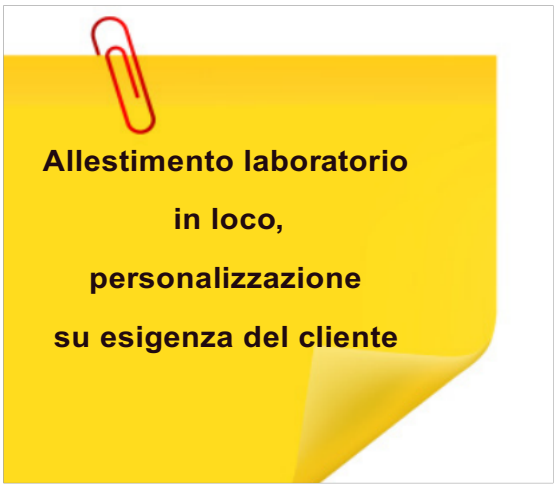
LABORATORI SCIENTIFICI AL SERVIZIO DEGLI ISTITUTI SCOLASTICI



Fabrizio Camper

FINALITA'

L'idea è di portare l'alta scienza dei laboratori universitari, con particolare attenzione alle Scienze della Terra e alle Scienze della Vita, agli studenti delle scuole ordinarie, tramite una struttura itinerante adeguatamente attrezzata. Lo scopo è di avvicinare lo studente al metodo e alla strumentazione scientifica d'avanguardia facendolo provare, sperimentare e divertire.
Vivere un giorno da scienziato, è questa l'esperienza e l'emozione proposta.
Personale qualificato guiderà i percorsi d'apprendimento lasciando ampio spazio all'iniziativa individuale secondo i metodi "per scoperta" e "attraverso il fare".
Le attrezzature sofisticate e le tecnologie informatiche –microscopi e stereoscopi digitali collegati a proiettori, pc, kit didattici – che il camper porterà nella scuola, consentiranno allo studente di scoprire con l'occhio della scienza e l'euforia della sorpresa le strutture profonde e i significati complessi presenti anche in oggetti familiari (fiori, piante, animali, etc).
L'iniziativa può anche suggerire idee e approcci innovativi allo studio delle scienze che studenti e insegnanti possono poi continuare a percorrere in modo autonomo.



L' ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE

UN CAMPER PER LA SCIENZA
nasce come iniziativa della Fondazione Adriano Buzzati-Traverso nell'ambito delle edizioni VIII e IX delle Settimane della Cultura Scientifica e Tecnologica finanziate dal MURST negli anni 1998 e 1999.
L'iniziativa è stata poi ampliata con progetti annuali di più ampio respiro finanziati dal MIUR nell'ambito della legge 6/2000 sulla diffusione della cultura scientifica negli anni 2000-2004.
Nel 2001 il progetto viene cofinanziato dall' Unità Organizzativa dei Musei Scientifici della Sovrintendenza del Comune di Roma.
A partire dal 2005 il progetto si è trasformato in un'iniziativa autonoma attraverso la fondazione dell'Associazione di Promozione Sociale "Camper per la Scienza" da parte dei suoi creatori e responsabili. I fondatori dell'associazione sono Dott. Fa- brizio Lombardini, naturalista, esperto di ecologia comportamentale con una lunga esperienza di didattica naturalistica, formazione e educazione ambientale; Prof. Pie- ro Benedetti, professore associato di Biologia molecolare all'Università di Padova; e Prof.ssa Anna Loy, ricercatrice e zoologa all'Università del Molise.

COSTI E PRENOTAZIONI

Costo laboratorio : **Laboratorio da 2 ore 10 € a studente, su Roma.**

Modalita' di realizzazione :

- Destinatari: medie e medie superiori

- Le attrezzature necessarie saranno allestite nei locali messi a disposizione dell'istituto ospitante.

- L'intervento si inserisce nell'orario scolastico in accordo con gli insegnanti interessati.

l'offerta include :

Attrezzatura di laboratorio: Microscopi e stereoscopi, PC portatili, vetreria scientifica, vetrini istologici ed inoltre altri strumenti e materiali di consumo che verranno utilizzati a seconda di particolari esigenze di laboratorio.

Materiale di laboratorio: Campioni animali, tra cui Reperti "CITES", destinati a fini didattici-scientifici ai sensi della Convenzione di Washington, concessi dal Corpo Forestale dello Stato.
Modelli di DNA, RNA, modelli di cellula animale e vegetale. Kit didattici utilizzati dalle scuole americane (www.carolina.com),

Supporto e consulenza tecnico-scientifica: in fase di preparazione e di follow up, al personale docente delle scuole coinvolte.

Allestimento e e smontaggio dei laboratori. Si richiede agli Istituti ospitanti di mettere a disposizione più aule e/o laboratori, con le strutture necessarie (tavoli, sedie, punto luce, ecc.) per l'allestimento dei laboratori del "Camper per la Scienza".

Risorse umane: tutor specializzati, laureati, neolaureati, dottorandi e giovani ricercatori di vari settori della ricerca biologica

Mezzo e trasporto: materiale e personale docente, nella provincia di Roma.

Per informazioni e prenotazioni contattare:

Coordinatore del progetto:

Dott. Fabrizio Lombardini

cell. 347-49.69.645

e-mail: f.lombardini@gmail.com

L'IDEA

Mettiamo al centro del discorso studenti che potrebbero entusiasmarsi al gioco della scoperta
scientifica.
Prendiamo dei giovani ricercatori scientifici che vorrebbero tanto farli giocare ai loro giochi
di laboratorio.
Formuliamo dei protocolli di esperienze scientifiche che possano essere praticate dagli studenti stessi.
Prendiamo la strumentazione di laboratorio e la mobilizziamo per raggiungere le scuole tramite un camper.
Strada facendo mettiamo a punto un metodo didattico che scateni l'euforia degli studenti nel sentirsi "scienziati" non fosse che per un momento.

Ricercatori entusiasti di entusiasmare alla scienza

Protocolli di esperienze fattibili dagli studenti

Studenti entusiasmabili alla scoperta scientifica

Un metodo didattico trascinante

Strumentazione resa mobile tramite un camper



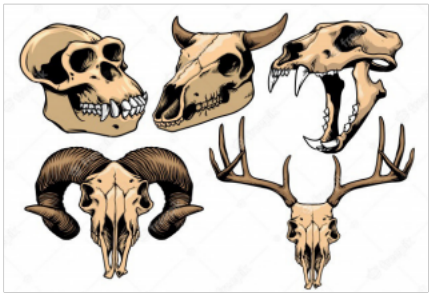
L'ATTEGGIAMENTO DIDATTICO

- **Mostrare e suscitare passione per la scienza e per la pratica di scienza**
- **Saper creare un clima di euforia per la scoperta, anche su cose semplici, ma fatta personalmente.**
- **Insegnare facendo fare e dimostrando**
- **Coinvolgere attivamente ed emotivamente tutti gli allievi**
- **Attivare il gruppo come risorsa e come alleato nella gestione dell'attività.Teoria quanto basta per introdurre e spiegare ciò che si sta facendo**
- **Tenere in tiro attenzione e concentrazione senza pause di attesa o noia**
- **Essere empatici e saper ascoltare**
- **Usare l'errore come fonte di apprendimento**
- **Attivare una sana competizione ed emulazione fra i gruppi ma con fair play**
- **Ricapitolare sempre ciò che è stato fatto e ottenuto**





ZOOLOGIA



Il laboratorio di zoologia mette alla prova la capacità degli studenti di "re-inventare" la natura. In pratica, suddivisi in sottogruppi e posti di fronte a materiale da "costruzione" di soluzioni naturali a problemi evolutivi, competono sulle logiche evolutive possibili e probabili. Il con- duttore, è l'arbitro della sfida.
Il laboratorio può essere modulato, su esigenza dei professori, e come base di partenza posso- no avere questi tre spunti didattici

1. Laboratorio di zoologia

Il percorso didattico, pratica e teoria, segue lo stesso procedimento del ricercatore di fau- na selvatica. Esso parte dallo studio delle tracce (impronte, escrementi, parti dello scheletro, crani, pelli, ecc) di una popolazione animale, da cui è possibile determinare indirettamente la presenza\assenza nell'area di studio, la composizione in giovani e adulti, maschi e femmine, la dieta, lo stato di salute nonché le interazioni con le altre specie (es. preda-predatore).
Grazie all'osservazione di un ampia collezione di reperti animali viene, inoltre, illustrato l'approccio del biologo, che si occupa della conservazione e protezione della fauna selvatica, nell'individuazione delle specie meglio adattate e di quelle in pericolo di estinzione.

2. La "Sistematica" per comprendere la Bio-diversità

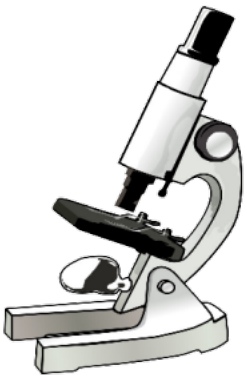
Lo studio e la salvaguardia della biodiversità degli organismi viventi è molto importante ai fini degli equilibri bio-ambientali del pianeta. Ma per capire e agire nel campo della biodiversità è necessario, prima di tutto, saper distinguere, classificare e catalogare gli organismi viventi. Proprio a questo serve la disciplina scientifica della Sistematica Zoologica, che include sia la disciplina della tassonomia delle specie (ordinamento secondo un principio o norma) sia quel- la della classificazione (ordinamento delle specie in ordini superiori. A titolo esemplificativo:
Regno - Phylum - Classe - Ordine - Famiglia - Genere - Specie.
Il laboratorio ha lo scopo di familiarizzare gli studenti con gli strumenti tipici che il ricercatore usa per l'identificazione degli organismi e con l'applicazione dei principali metodi di sistemati- ca biologica nell'ambito delle ricerche zoologiche. Tramite queste esperienze di individuazione e ordinamento, si introducono le basi conoscitive relative alla diversità degli organismi animali e all'organizzazione dei loro sistemi funzionali se- condo un approccio evoluzionistico.

3. Laboratorio di zoologia evolutiva

In questo laboratorio gli studenti sono invitati ad individuare e commentare le principali modi- fiche intervenute nello scheletro, nell'ambito di sei phylum di invertebrati e delle cinque classi dei vertebrati ed a ipotizzare un loro possibile significato adattativo (Macroevoluzione). Dall'osservazione di alcuni reperti si giunge al concetto di divergenza dei caratteri e di Radia- zione Adattativa, mentre dall'osservazione di alcune mandibole appartenenti a diversi Ordini di mammiferi, è possibile correlare il tipo di den- tatura con la dieta, con il tipo di apparato digerente, con gli organi di senso. Infine, viene discussa la Speciazione e come questa possa essere, in alcuni casi, un prodotto della differenziazione adattativa (Microevoluzione).
A questo punto si possono spiegare le teorie, i concetti e le classificazioni dell'evoluzio- ne biologica e dei metodi di ricerca sul campo e in laboratorio.

P.S. Il materiale in uso è fornito dall'unità CITES del Corpo Forestale dello Stato.

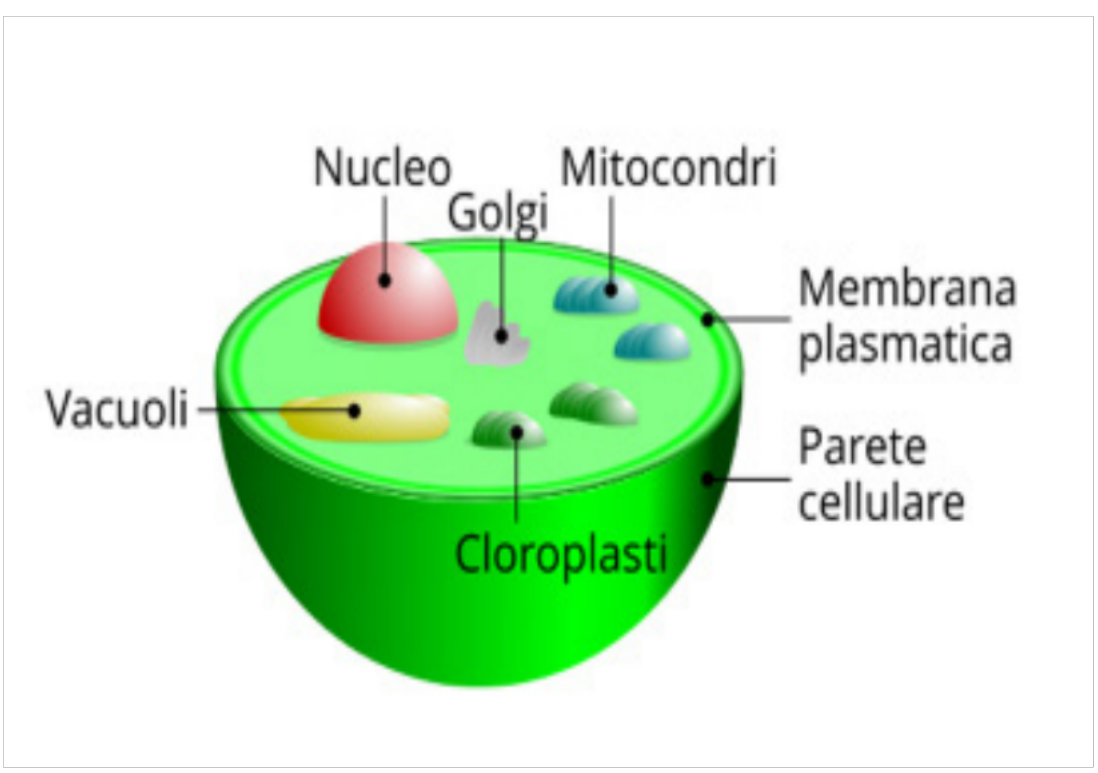
LA CELLULA



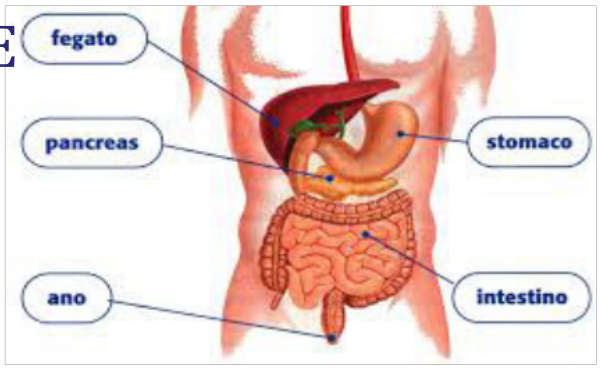
Usiamo il microscopio

Gli studenti in questo laboratorio svolgeranno in tutto e per tutto le attività pratiche di un laboratorio scientifico, dalla realizzazione di vetrini all'utilizzo del microscopio ottico.

Il laboratorio prevede una breve introduzione teorica sull'evoluzione cellulare seguita da osservazioni di vari tipi di cellule e di tessuti animali e vegetali. Gli studenti, seguendo un percorso evolutivo, potranno osservare organismi unicellulari (batteri, lieviti e protozoi) e livelli di organizzazione pluricellulare. L'interesse degli studenti sarà stimolato dalla semplice procedura con cui sono ottenuti i preparati da osservare e, quindi, dalla semplice riproducibilità degli esperimenti.
Dall'osservazione di cellule batteriche (provenienti da una soluzione diluita di yogurt) si passerà a quella di lieviti (provenienti da lievito per uso culinario preventivamente idratato) fino ad arrivare all'osservazione del microcosmo all'interno di una goccia di acqua stagnante. In questa goccia saranno visibili batteri, alghe e protozoi, alcuni dei quali in continuo movimento generato dal movimento ciliare. Saranno poi osservati tessuti di animali e piante, con la descrizione in dettaglio delle peculiarità delle cellule che li compongono. Durante l'esercitazione gli studenti, guidati dal docente, eseguiranno esperimenti mirati al chiarimento di alcuni meccanismi cellulari (ad esempio i protozoi saranno "nutriti" con dei lieviti per osservare la fagocitosi, saranno somministrate soluzioni con diversa concentrazione a cellule animali e vegetali per osservare l'effetto osmotico su di esse, etc.).



NUTRIZIONE



Anatomia e Fisiologia dell'apparato digerente

Il laboratorio propone agli studenti un percorso teorico pratico nel campo della nutrizione sotto tre prospettive interrelate:

1. Prospettiva zoologica:
Osservando diversi crani di vertebrati, lo studente sarà in grado di relazionare ogni singola dentatura agli adattamenti per diete diverse: erbivori, carnivori, insettivori, roditori, frugivori, ecc. Dallo studio della dentatura e quindi della relativa dieta lo studente sarà portato a ipotizzare l'apparato digerente adatto e la fisiologia di ogni classe trofica degli animali in esame. Il percorso inoltre prende in esame i cicli alimentari, i rapporti di mutualismo, commensalismo, simbiosi e parassitismo, nonché le diverse tecniche di caccia e alimentazione degli animali.

2. Prospettiva anatomica:
Gli studenti hanno la possibilità di osservare e partecipare alla dissezione di un pesce osseo o cartilagineo, con particolare riferimento alle strutture anatomiche e agli organi coinvolti con l'alimentazione e la digestione. Si parte dall'osservazione dell'apparato buccale, focalizzando l'attenzione sulla relazione forma - funzione di denti, posizione della bocca, capacità di apertura, ecc. Con l'ausilio di ferri da laboratorio (forbici, bisturi, pinzette, ecc) si procede alla dissezione dell'animale, al riconosci- mento degli organi interni e alle tecniche di asportazione delle varie parti. La descrizione delle strutture reperite conclude i ragionamenti effettuati sull'ecologia trofica della specie in oggetto. Lo studio dell'anatomia comparata tra pesci e uccelli è reso possibile dal confronto con interiora di pollo, per le quali viene effettuato il medesimo ragionamento ma finalizzato a rimarcare le differenze trai due regni animali in relazione all'apparato digerente.

3. Prospettiva fisiologica:
focalizza l'attenzione sulle trasformazioni che gli alimenti ingeriti subiscono nell'organismo, sugli ambienti in cui avvengono tali trasformazioni e sugli organi implicati. La finalità è ricreare in classe, attraverso alcuni esperimenti, le condizioni chimico fisiche presenti nei diversi tratti del sistema digerente umano, e mostrare come gli alimenti complessi sono trasformati e scissi nelle loro componenti fondamentali per poter essere facilmente assorbiti e in seguito utilizzati dall'organismo. Si descriveranno i tratti dell'apparato digerente per le differenti caratteristiche fisico-chimiche in cui viene processato il cibo:

• Bocca: trasformazioni del cibo ingerito per azione meccanica e chimica. Esperienza: digestione degli amidi ad opera degli enzimi salivari. Ruolo del senso del gusto nel riconoscimento dei cibi e nella sensazione di piacere legata all'alimentazione. Flora batterica orale, simbiosi con i batteri: rischi e benefici.

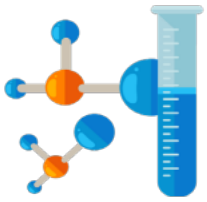
• Stomaco: digestione per azione meccanica e chimica. Esperienza: azione dell'acido cloridrico sulla componente proteica del latte. Descrizione dell'ambiente gastrico e della flora normale gastrica.

• Intestino: azione digestiva degli enzimi prodotti dal pancreas, ruolo del fegato. Esperienza: azione del succo biliare sui grassi. Descrizione dell'anatomia dell'intestino in relazione alla funzione di assorbimento dei nutrienti e dell'acqua. Osservazione allo stereoscopio dei villi intestinali e dei contenuti stomacali rinvenuti durante la dissezione dei pesci utilizzati.

In conclusione, a richiesta e tempo permettendo, piccolo test interattivo su una sana alimentazione.



CHIMICA



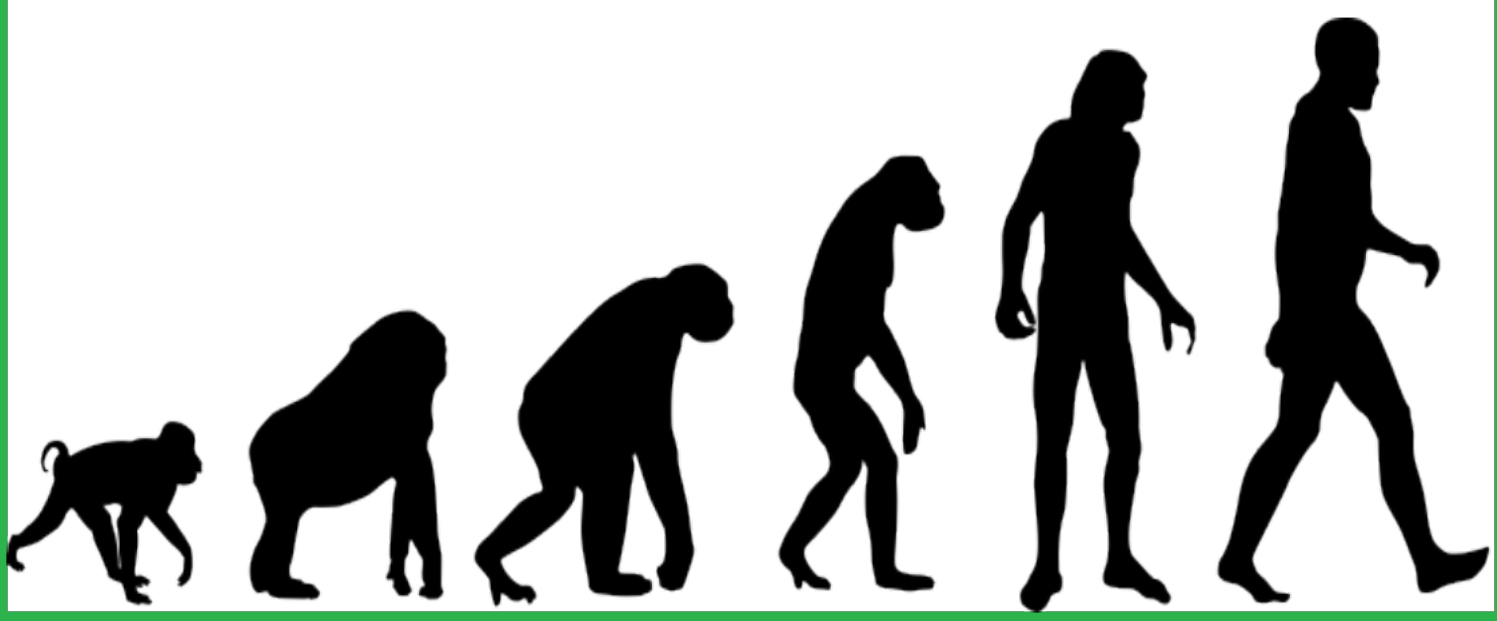
Fin dai tempi antichi gli esseri umani hanno cercato di capire di cosa fosse fatta la materia che ci circonda. Dal “Kemà” (il libro dei segreti degli Egizi) alla “Al-Kimiaa” Araba, sino a giungere alla chimica moderna di Boyle e Lavoisier.
Il laboratorio, propone un primo approccio al mondo della chimica, all’interazione fra la materia ed i suoi stati fisici, attraverso una serie di esperimenti semplici, coinvolgenti e in totale sicurezza, mescolando gioco e rigore scientifico.
Lo studente, in questa maniera, avrà la possibilità di scoprire quanto la chimica sia sotto i suoi occhi nella vita di tutti i giorni.
Gli esperimenti saranno condotti con materiale professionale, ma anche e soprattutto con oggetti e strumenti di uso comune. Stupore e divertimento saranno assicurati. In fondo la chimica non è altro che pura magia... Gli esperimenti che proponiamo sono: fotosintesi clorofilliana; l’analisi chimica delle acque; Fluidi non Newtoniani; Come gonfiare un palloncino senza usar i polmoni ed altri esperimenti concordabili con l’insegnante.



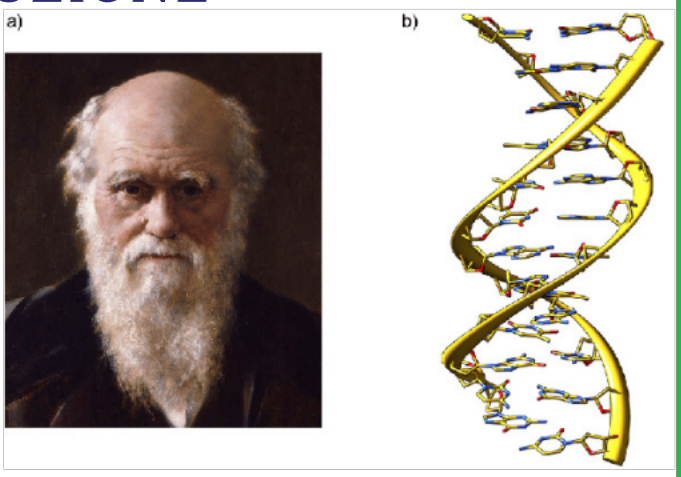
DNA ed Evoluzione

Il laboratorio ha lo scopo di introdurre gli studenti ai concetti fondamentali della biologia molecolare, adattandosi a diversi livelli di comprensione.
Le esperienze partono dal DNA e arrivano alla cellula, sfatando le dicerie ingenue sulla genetica e spiegando le applicazioni già in atto e quelle in divenire, cosi come le implicazioni socio-culturali della genetica (clonazione, terapia genica, ingegneria genetica e organismi geneticamente modificati O.G.M, ecc)
Un'esperienza chiave, molto coinvolgente, porta lo studente nel microcosmo. Con un semplice protocollo scientifico, che gli studenti potranno replicare in seguito anche da soli, cellule dell'epitelio sotto-linguale sono prelevate da un volontario e, dalle stesse, viene estratto il DNA. Sfruttando l'effetto "medusa" del DNA i ragazzi possono osservare come si presenta la molecola della vita in forma macroscopica.

La seconda parte del laboratorio è dedicata alla storia evolutiva dell'Uomo partendo dalla sua classificazione scientifica nell'ordine dei Primati. Dall'osservazione diretta (crani di Uomo, Gorilla e Scimpanzè; materiale cartaceo sugli apparati scheletro-muscolari) lo studente scopre le caratteristiche accomunanti e differenzianti delle specie a noi più o meno vicino.
L'evoluzione delle specie viene approfondito con un discorso esemplificativo sui reperti fossili degli Ominidi.



DNA LA RIVOLUZIONE



DARWIN AVEVA RAGIONE O TORTO?

Una fra le domande più profonde e intriganti che un uomo si possa fare, è: "Da dove veniamo e come siamo arrivati fin qui?". Le troppe risposte al quesito significano che si è lontani da una verità condivisibile. L'argomento ha suscitato, e tuttora suscita, aspre e lunghe dispute fra le diverse correnti di pensiero. Anche perché le teorie mag- giori sono più il frutto di posizioni ideologiche o religiose che di scienza. In qualcosa si è però raggiunto qualche accordo, per esempio sull'assunto, condiviso dai più, che non ci sia strutturalmente tutta la differenza che appare alla percezione fra l'uomo e gli animali e perfino con le piante, insomma fra tutti gli essere viventi; pensate che lo scimpanzè possiede il 96% dei nostri geni e il giacinto il 39%

C'è stato un uomo che più di qualsiasi altro ha influito sulla popolazione degli stu- diosi per dare delle spiegazioni fondanti e attendibili: Charles Darwin, un biologo, naturalista ed esploratore inglese. Partito col famoso brigantino Beagle, Darwin girò il mondo per cinque anni studiando e raccogliendo una grande quantità di potenziali reperti di studio su animali e piante. Tornato a casa, passò lunghi anni nello studio degli stessi e nella formulazione di una teoria esplicativa sull'evoluzione della vita, finché nel 1859 diede alle stampe un libro che rimarrà tra i pilastri delle scienze della vita e tra i più rivoluzionari in campo scientifico: "L'origine della specie, tramite la selezione naturale".

Non intendiamo esporre qui l'argomento dell'evoluzione, immenso, né tantomeno mettere a confronto ipotesi alternative e prese di posizione di acerrima rivalità fra scienziati, filosofi e religiosi pro e contro Darwin. Vogliamo solo rivivere, in sostanza, tre momenti di questo grande dibattito scientifico attraverso tre semplici esperienze. Pren- diamo tre assunti, fra i più importanti, sostenuti da Darwin e avversati dai suoi detrattori e vediamo, nei limiti della nostra perspicacia scientifica da che parte stava la ragione.

Darwin, causando non poco trambusto all'epoca, sosteneva che:

1. I fossili

La vita è molto più antica di quanto si credesse allora ed esisteva miliardi di anni addietro. (Non disse, non lo dirà mai, com'è nata la vita, ma formulò l'ipotesi ben fondata e dimostrata con i fossili che la vita degli esseri viventi era molto arcaica). L'idea prevalente era che Dio avesse creato l'uomo, tale e quale si presenta oggi, all'incirca 10.000 anni fa. E con l'uomo sarebbe cominciata la vita.

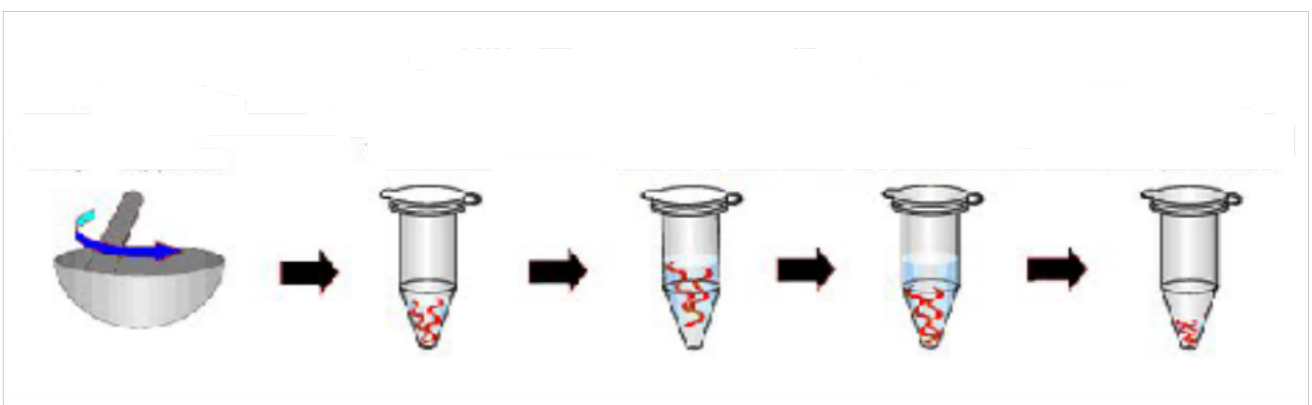
2. L' evoluzione

La vita si è sviluppata dal semplice al complesso, iniziando da semplici organismi uni- cellulari, differenziandosi e diventando sempre ricca di forme e funzioni fino a dare forma a nuove specie dello stesso organismo ed evolvendosi in nuove specie sempre più varie e sempre più complesse.

3. L’ estrazione del DNA

Ma qual è il meccanismo che ha sostenuto, che sostiene, questo processo di differenziazione, cosa spinge a cambiare? Darwin sostenne che è la capacità e la spinta di sapersi adattare all’ambiente e alle condizioni di vita, che chiamò “Selezione naturale”. Un meccanismo naturale che permette al più forte, cioè a chi meglio sa adattarsi, di sopravvivere ed evolvere secondo esigenza e motivazione e al più debole di non farcela e perire. Quindi la selezione naturale lavorerebbe al positivo e al negativo. La genetica moderna avvalora l’assunto. Secondo la sintesi moderna delle teorie evoluzionistiche, la variazione genetica delle popolazioni di organismi viventi è prodotta in modo casuale da mutazioni e ricombinazioni. L’evoluzione consisterebbe essenzialmente in muta- menti della frequenza degli alleli nel DNA fra una generazione e l’altra, come risulta dalla deriva genetica del flusso genico e della selezione naturale. La speciazione, cioè la trasformazione in una specie differente, avverrebbe gradualmente quando le trasformazione in una specie differente, avverrebbe gradualmente quando le popolazioni sono isolate dal punto di vista riproduttivo, anche se viventi all’interno di uno stesso spazio dove i contatti sono possibili ma non permessi, quindi sia per barriere fisico-geografiche sia di chiusura culturale o di abitudini di vita.

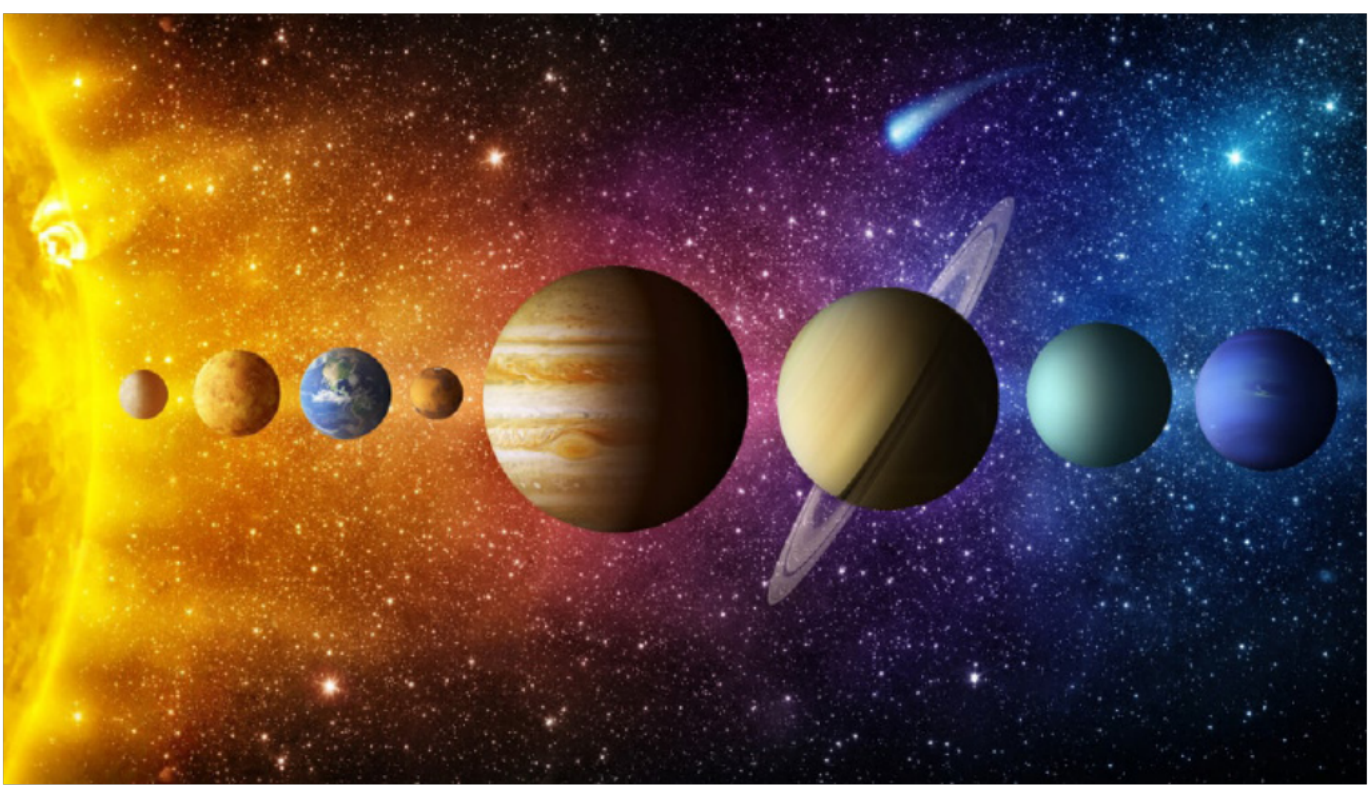
Un’esercitazione sul DNA che prevede l’estrazione di cellule epiteliali, ci metterà a contatto di questo terzo punto.





ASTRONOMIA

Il laboratorio è incentrato sullo studio del sistema solare attraverso l'analisi di immagini, modelli e simulazioni. Lo scopo è di far comprendere i dettagli dei movimenti dei pianeti, e in particolare della Terra, intorno al Sole, partendo dalle leggi di Keplero. Attraverso la pratica sarà possibile per i ragazzi capire quelli che nella vita di tutti i giorni sono i movimenti apparenti del sole e delle stelle, e il perché del verificarsi delle stagioni, del dì e della notte, fino ad arrivare a conoscere i moti secondari della terra e le conseguenze degli stessi.
Il laboratorio affronta anche alcuni aspetti di astrologia attraverso la conoscenza delle costellazioni zodiacali e il variare delle loro posizioni nel sole nel corso dei secoli, fase questa, che genera di solito particolare attenzione e curiosità da parte dei ragazzi. Infine, attraverso la proiezione di un cielo stellato nell'aula, è possibile imparare alcuni passaggi fondamentali per riuscire a orientarsi nel cielo, conoscere e riconoscere le stelle e le loro caratteristiche...ed esprimere un desiderio alla vista delle "stelle cadenti".



LABORATORIO SULLO STRUMENTO CERVELLO

Come usare al meglio "tutto" il cervello per un maggior profitto nello studio, nell'apprendimento sociale e nelle prestazioni mentali in genere.

Laboratorio sulla ricchezza potenziale delle prestazioni mentali per meglio imparare, studiare e rapportarsi agli altri, mettendo a frutto le conoscenze sulle differenziazioni celebrali come ci insegnano le neuroscienze.

Le specializzazioni mentali in base alla differenziazione degli emisferi celebrali. Quanta potenzialità non utilizzata.

La plasticità del cervello come chiave di interpretazione di prestazioni mentali specifiche fuori dalla norma, in positivo e in negativo.

Le facoltà mentali delle parti specializzate del cervello rispondono alla legge dell'uso. Più le usi più rendono, se non le usi le perdi.

La diversità individuale in base alla capacità di sfruttare determinate parti celebrali.

Potenziare le nostre capacità mentali. Capitalizzare sulle nostre facoltà più sviluppate o sviluppabili e come migliorare le parti deficitarie.

Il laboratorio è condotto in maniera interattiva tramite l'utilizzo di slide proiettate e si concretizza intorno ad un esercizio cata e matita che sintetizza tutte le modalità di studio secondo il modello proposto e propone un esame dettagliato dello stile di studio individuale, secondo il principio: " Conosci te stesso e individua i punti di forza e di debolezza nel tuo impegno scolastico".

