

# Biotechnologie: un ipertesto per discutere<sup>50</sup>

Classi III C e III G del Liceo Scientifico "C. Cavour"

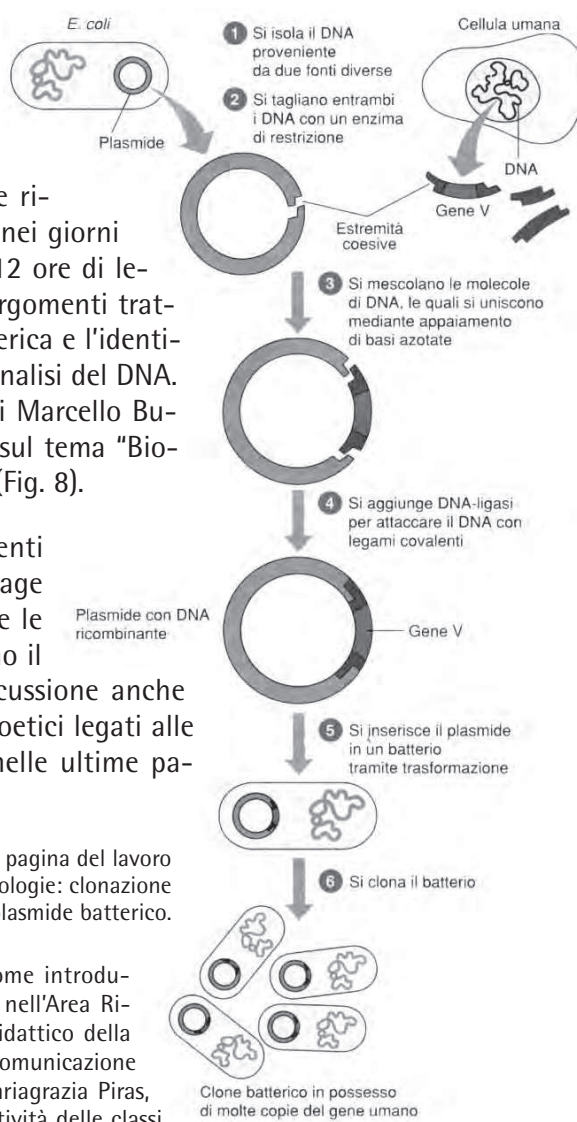
Anno scolastico 2003-04

Siamo i ragazzi della III C e della III G del Liceo "Cavour". Dopo aver partecipato allo stage di formazione tenuto presso il laboratorio del "Life Learning Center" (centro di formazione e ricerca sulle scienze della vita) di Bologna nei giorni 7, 8 e 9 Gennaio 2004 per un totale di 12 ore di lezione, abbiamo voluto approfondire gli argomenti trattati, in particolare la trasformazione batterica e l'identificazione della specie carnea mediante l'analisi del DNA. Servendoci del libro "Le Biotechnologie" di Marcello Burratti, abbiamo così realizzato una tesina sul tema "Biotechnologie" per il sito [www.100classi.net](http://www.100classi.net) (Fig. 8).

Nel nostro lavoro trovate gli argomenti che ci hanno appassionato durante lo stage al Life Learning Center. Ci auguriamo che le esperienze che abbiamo descritto suscitino il vostro interesse e che si accenda la discussione anche sull'impatto ambientale o sui problemi bioetici legati alle biotechnologie, che abbiamo affrontato nelle ultime pagine del nostro ipertesto.

Fig. 8 - Una pagina del lavoro sulle biotechnologie: clonazione di un gene in un plasmide batterico.

<sup>50</sup> Questo invito alla discussione compare come introduzione del documento "Biotechnologie", pubblicato nell'Area Risorse del sito [www.100classi.net](http://www.100classi.net). Sul significato didattico della visita al LLC di Bologna si è così espressa - in una comunicazione trasmessa alla Redazione Centrale - la prof.ssa Mariagrazia Piras, docente di Scienze che nel 2003-04 ha curato l'attività delle classi III C e III G del "Cavour": "Abbiamo appena concluso la magnifica esperienza presso il Life Learning Centre di Bologna. Lo stage ha rappresentato uno stimolo forte per i ragazzi, entusiasti del lavoro fatto, ed è risultato molto idoneo a far emergere attitudini latenti per la biologia. L'intensa attività di laboratorio ha consentito inoltre di fissare in modo chiaro e definitivo concetti altrimenti complessi e difficilmente assimilabili".



# Orientamento nelle scienze della vita: scambio culturale tra Liceo "Visconti" di Roma e Liceo "Righi" di Bologna<sup>63</sup>

**Giulia Ceribelli  
Chiara Sonnino**

Studentesse della classe II E  
Liceo Ginnasio "Ennio Quirino Visconti" di Roma

Nel periodo di febbraio-marzo si è realizzata per dodici studenti del nostro liceo l'opportunità di un confronto e scambio di esperienze scientifiche con un gruppo di ragazzi provenienti dal Liceo Scientifico "Augusto Righi" di Bologna. L'esperienza è stata accolta in modo molto positivo dalla totalità dei ragazzi, perché ha permesso di poter riscontrare in ambito pratico le conoscenze teoriche affrontate sui libri di testo e di potersi affacciare al vicino mondo del lavoro consentendone, in un futuro, una scelta più conscia e matura.

Il 9 febbraio noi romani abbiamo cercato di conoscere meglio i ragazzi di Bologna, appena giunti nella nostra scuola, recandoci a mangiare insieme e parlando tra un boccone e l'altro; ci siamo poi recati con questi e con le professoresse che ci hanno accompagnato, la professoressa Luciana Bartolini di Roma e la professoressa Vittoria Stagni di Bologna, all'Istituto di Neurobiologia del CNR per effettuare esperimenti di biologia cellulare e molecolare, in particolare allo scopo di comprendere come avvengono i processi di proliferazione e morte cellulare e di PCR<sup>64</sup>.

Durante i tre giorni nei quali noi ragazzi del "Visconti" abbiamo ospitato gli studenti emiliani, allacciando con loro un positivo rapporto di scambio e amicizia, abbiamo passato la maggior parte del tempo nel Laboratorio di Neurobiologia e Medicina Molecolare del CNR, e mostrato alcuni aspetti della nostra splendida città, tra cui il Museo della nostra scuola<sup>65</sup> e la Galleria Borghese.

<sup>63</sup> Relazione sulle attività svolte nell'a.s. 2004-05 dagli studenti delle classi II E, III A, III C, III E, III F, nel quadro dello scambio culturale realizzato come progetto condiviso di orientamento sulle scienze della vita, ideato e coordinato dalla prof.ssa Luciana Bartolini del Liceo "Ennio Quirino Visconti" di Roma - diretto dal prof. Antonino Grasso - con la collaborazione delle professoresse Monica Bini e Vittoria Stagni del Liceo "Augusto Righi" di Bologna, diretto dalla prof.ssa Maria Sabatino; del dott. Alessandro Temperilli e della prof.ssa Antonella Belvederi del LLC di Bologna; dei ricercatori dell'Istituto di Neurobiologia e Medicina Molecolare del CNR di Roma - diretto dal prof. Piero Calissano - proff. Ettore D'Ambrosio, Giuseppe Starace, Esterina Pascale e dott.sse Luisa Bracci Laudiero, Graziella Cimino, Matilde Paggiolu.

<sup>64</sup> Reazione a catena della polimerasi.

<sup>65</sup> Il Museo del Liceo "Visconti" è trattato in questo volume (p. 150-154) nell'articolo di A. Orlandi, *Il museo nella scuola: l'esperienza del Liceo "Visconti" di Roma*.

Il tragitto per giungere al laboratorio, molto lungo, ha permesso a ognuno di noi di approfondire il rapporto non solo con il nostro ospite specifico ma anche con il gruppo. Giunti al Centro di Ricerca siamo stati accolti da due gentilissime dottoresse che già in precedenza avevano lavorato con il nostro Liceo e che ci hanno guidato, supportato e sopportato nei tre giorni passati insieme sui banconi del laboratorio.

La prassi prevedeva che noi indossassimo camici e guanti bianchi che ci facevano apparire dei veri e propri scienziati all'opera! In tutti e tre i giorni, prima di salire in laboratorio, abbiamo assistito a una spiegazione breve ma efficace, accompagnata da eloquenti immagini, di ciò che avremmo, poi, svolto nella pratica. Questo ci ha aiutato a comprendere appieno ciò che stavamo realmente facendo, richiamando alla memoria quanto avevamo studiato su questi argomenti.

Per una migliore fruizione, nello svolgimento degli esperimenti siamo stati divisi in due gruppi. Le dottoresse ci hanno subito fatto prendere contatto con gli strumenti tecnici, quali pipette, vetrini, becker, ma anche centrifughe, stufe termostatiche e così via, che alcuni di noi già conoscevano per precedenti esperienze di laboratorio. Ci siamo disposti sui banchi di lavoro dove, come uno staff di veri ricercatori, abbiamo seguito alla lettera le istruzioni forniteci dalle pazienti dottoresse: eravamo tutti emozionati nel compiere queste semplici azioni che a noi apparivano incredibili.

Lavorare in un laboratorio a contatto con delle ricercatrici professionali ci ha permesso di vedere e capire in che cosa realmente consista il lavoro di queste persone; inoltre abbiamo scoperto l'esistenza di alcuni nuovi indirizzi di studio, innovativi e interessanti, legati alle biotecnologie, che ci offrono svariate possibilità di scelta nel nostro prossimo futuro.

Abbiamo provveduto allo striscio e alla colorazione degli splenociti di ratto, utilizzando la metodica di May-Grunwald-Giensa, che permette la distinzione: del citoplasma, che si colora di rosa grazie alla soluzione Giensa; dei granuli acidofili e basofili presenti nel citoplasma, che acquisiscono, i primi un colore rosso-arancio per mezzo del legame con l'eosina, i secondi colorazione blu, legandosi con il blu di metilene; infine delle cellule metacromatiche divenute grigio ardesia o violette. In seguito abbiamo provveduto alla separazione dei linfociti dalle cellule di ratto e alla coltura di questi, dividendoli in due e fornendo loro due stimoli differenti, proliferativo e apoptodico. Dopo questa fase, prettamente attiva, siamo passati, con grande pathos, all'osservazione dei risultati del nostro esperimento.

Per ciò che concerne la seconda esercitazione, essa ha riguardato l'utilizzo della PCR al fine di valutare la frequenza del gene diorfico pv92 con l'inserito Alu. Questa fase è stata più divertente e interessante, perché le cellule su cui abbiamo lavorato erano le nostre, che abbiamo estratto dalle guance facendo



*Fig. 9* - Studenti del Liceo "Visconti" e del Liceo "Righi" in laboratorio

degli sciacqui con una soluzione salina. L'esperimento ci ha perciò coinvolto ancora di più.

Abbiamo quindi effettuato la reazione a catena della polimerasi, nella quale si prende il tratto di DNA che ci interessa e si scalda in modo da allentare i legami idrogeno tra i filamenti paralleli in una soluzione in cui sono presenti dei nucleotidi, affinché, a partire dall'innesco RNAm, venga riprodotto il DNA. Questa operazione generalmente si effettua venti volte, così da ottenere un ampio numero di copie del tratto che ci interessa. Il processo si è concluso con l'elettroforesi su gel del prodotto dell'amplificazione.

Al termine di questa operazione abbiamo misurato il DNA confrontandolo con il fago lambda ossia un plasmide tagliato da un enzima di restrizione in frammenti di diversa lunghezza che crea così un leader.

Al termine delle giornate ci siamo sentiti stanchi, ma molto soddisfatti di questi tre giorni passati all'insegna della ricerca e della convivenza con altri coetanei animati dagli stessi interessi. Per concludere al meglio questa splendida esperienza, la sera poi abbiamo cenato tutti insieme, ragazzi e professoressa, in pizzeria in un clima sciolto e allegro.

Nella parte d'esperienza svoltasi a Bologna, il programma è stato pressoché identico e altrettanto interessante; gli esperimenti sono stati svolti al Life Learning Center del capoluogo emiliano, e noi romani siamo stati gentilmente ospitati dai nostri amici di Bologna.

Gli esperimenti svolti al Life Learning Center riguardavano il metodo di analisi dei prodotti OGM e la trasformazione batterica. Anche qui vi sono state delle giovani dottoresse molto gentili, che ci hanno guidato nell'esecuzione di queste pratiche; e anche qui abbiamo assistito a un'esaustiva spiegazione degli esperimenti.

Per lo screening di OGM ci siamo serviti di campioni di farina di soia, di mais e di grano, tra i quali alcuni geneticamente modificati. Il principio utilizzato è lo stesso della PCR, solo che questa volta siamo andati alla ricerca di una parte di P35s che indica l'intervento genetico su tale organismo. L'esperimento è stato particolarmente interessante perché abbiamo potuto determinare se l'organismo fosse stato in precedenza manipolato o se fosse biologico; inoltre abbiamo potuto apprendere molte informazioni su una problematica attuale che ci riguarda tutti quanti. Per la trasformazione batterica abbiamo utilizzato *Escherichia coli*, un batterio simbionte presente all'interno del nostro intestino in cui, mediante un trattamento specifico, abbiamo inserito un plasmide manipolando quindi il suo patrimonio genetico. La presenza del plasmide è stata messa in evidenza dall'espressione di una sua proteina fosforescente.

Infine, al centro di ricerca ci hanno spiegato l'uso del programma Rasmol27 per la rappresentazione grafica delle proteine; il che è stato molto affascinante perché ci ha permesso di vedere sullo schermo la struttura delle proteine e

perché ci ha dato la possibilità di conoscere i metodi utilizzati per le ricerche scientifiche, che spesso si basano su dati precostituiti disponibili su siti specifici.

Nel nostro soggiorno a Bologna abbiamo avuto poi modo di visitare la città, che è molto affascinante per ciò che concerne l'architettura, ma anche moderna e innovativa, in quanto offre musei scientifici universitari e innumerevoli servizi di vario genere sfruttando il progresso tecnologico.

Questa esperienza è stata per noi studenti un'opportunità unica per entrare nei processi della ricerca scientifica, sperimentando in pratica ciò che conoscevamo solo in teoria, e per allacciare rapporti con coetanei di un'altra città mossi da uno stesso interesse per le scienze della vita.

# Piccoli chimici crescono<sup>66</sup>

**Maria Lidia Cioeta**

Docente di Scienze  
Liceo Classico Statale "Chris Cappell College" di Anzio

Il Liceo Classico Statale "Chris Cappell College" di Anzio ha partecipato dall'anno scolastico 2002-2003 alle iniziative del Progetto 100 classi, promosso dall'Ufficio Scolastico Regionale del Lazio e dal Deutsches Museum di Monaco, finalizzato alla divulgazione scientifica e tecnologica.

A conclusione dell'attività triennale, gli studenti della classe I C hanno preso parte allo stage sulle biotecnologie svoltosi nel Life Learning Center di Bologna,



*Fig. 10 - Stage al Life Learning Center di Bologna*

<sup>66</sup> Relazione inviata alla Redazione Centrale dopo lo svolgimento dello stage al LLC di Bologna nel maggio 2005. Il Liceo Classico Statale "Chris Cappell College" si è distinto fin dal 2002-03 per l'attiva partecipazione alla Rete 100 classi e per l'inserimento del progetto in un'offerta formativa aperta al territorio, polo di riferimento per la crescita sociale, culturale, artistica e tecnica. Il Liceo, diretto da Perla Fignon, è divenuto scuola polo per le attività dell'anno scolastico 2005-06.

Centro di Formazione e Ricerca sulla Scienza della Vita. Lo stage, della durata di alcuni giorni, è stato realizzato dalla Fondazione Marino Golinelli in collaborazione con l'Università degli Studi di Bologna.

I ragazzi, impegnati in attività *hands-on* a posto singolo, si sono sentiti protagonisti di un'esperienza unica: lavorare finalmente in un vero laboratorio, seguiti da tutor specializzati nel campo della ricerca scientifica avanzata (Fig. 10). Durante le attività, i misteri della genetica e della biotecnologia sono stati esplorati in modo semplice, in un ambiente sereno e partecipativo, dove il rigore scientifico ha lasciato anche spazio all'allegria e all'entusiasmo della classe.

Tutti gli studenti hanno avuto l'occasione di realizzare personalmente gli esperimenti su diversi temi come l'estrazione e la manipolazione del DNA, lo studio di alimenti OGM e la clonazione cellulare. L'esperienza ha arricchito la conoscenza di tali argomenti – spesso confusi dalle informazioni non sempre corrette dei mass media – con la scoperta di un mondo di dimensioni impercettibili, attraverso le tecniche di laboratorio che consentono di prendere coscienza dei contenuti e di capire la vastità dell'infinitamente piccolo e delle molecole all'origine della vita.

I ragazzi hanno colto un aspetto nuovo e corretto delle scienze della vita 'colmando' in un certo senso la distanza tra tecnica e ragione umana, con una maggiore disponibilità al dialogo e all'informazione scientifica.

Sotto l'aspetto puramente didattico, lo stage ha dimostrato che attraverso le esperienze di laboratorio si semplifica l'acquisizione delle teorie e delle leggi di discipline come la fisica, la matematica, la biologia e la chimica (spesso considerate ostiche) fondendosi in un unico sapere.