

Educare alla Scienza

Scuola, media e società



Workshop di apertura del progetto „Be Scientist!“

28-30 Settembre 2016

Campus A. Buzzati Traverso - Via E. Ramarini 32, Monterotondo (Roma)

Educare alla Scienza

Scuola, media e società

28-30 Settembre 2016 - Campus A. Buzzati Traverso - Via E. Ramarini 32, Monterotondo (Roma)

Composizione e Layout:

Rossana De Lorenzi

Tommaso Nastasi

Gaia Strobbia

Immagine di copertina:

Immagine modificata da originale dipinto su tela,
realizzato nel 2011 da **Bianca De Pascale**
nell'ambito del progetto „*Percorsi romani sulle cellule staminali*“

Educare alla Scienza

Scuola, media e società

28-30 Settembre 2016 - Campus A. Buzzati Traverso - Via E. Ramarini 32, Monterotondo (Roma)

Indice dei contenuti

Organizzatori e Partecipanti	4-6
Associazione Adamas Scienza	7-8
Il progetto „Be Scientist!“	9
Programma.....	10
Presentazione 1	
Dal sapere al saper fare: l'innovazione parte dai banchi di scuola. Amgen Foundation punta sugli scienziati di domani.	
Benedetta Nicastro, Amgen Italia	11
Presentazione 2	
Menti illuminate. Un viaggio alla scoperta delle recenti tecniche di studio del cervello	
Laura Maggi, Sapienza Università di Roma.....	12
Laboratorio	
Diagnosi molecolare della malattia di Huntington	
Rossana De Lorenzi e Tommaso Nastasi, Associazione Adamas Scienza.....	13-17
Attività 1	
Scienza n rete	
Sandro Iannaccone, Giornalista scientifico freelance.....	18
Attività 2	
Playdecide	
Rossana De Lorenzi, Tommaso Nastasi, Associazione Adamas Scienza.....	19-20
Presentazione 5	
Dal mito di Prometeo alla medicina rigenerativa: Il valore della conoscenza	
Antonio Musarò, Sapienza Università di roma	21

Organizzatori e Collaboratori

Organizzatori e Ideatori

Rossana De Lorenzi, Associazione Adamas Scienza

Tommaso Nastasi, Associazione Adamas Scienza

Gaia Strobbia, Associazione Adamas Scienza

ADAMASCIENZA

Collaboratori e Relatori

Giulia Bolasco, European Molecular Biology Laboratory (EMBL)

Elisabetta Falchetti, Sapienza Università di Roma

Sandro Iannaccone, Giornalista Scientifico Freelance

Isabelle Kling, European Molecular Biology Laboratory (EMBL)

Anna Lepre, Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali

Laura Maggi, Sapienza Università di Roma

Antonio Musarò, Sapienza Università di Roma

Benedetta Nicastro, Amgen Italia

Marcello Raspa, European Mouse Mutant Archive (EMMA)

Isabella Saggio, Sapienza Università di Roma

Con il supporto di

AMGEN Foundation
Inspiring the Scientists of Tomorrow

EMBL 

 Consiglio Nazionale delle Ricerche

ADAMASCIENZA

Partecipanti (Docenti)

Barbone Sandro	LL Pasquale Villari	<i>Napoli</i>
Calciolari Tiziana	LS Leonardo da Vinci	<i>Milano</i>
Cappella Mariella	ITIS Enrico Mattei	<i>San Donato Milanese (MI)</i>
Cardarilli Demetria	LS Pacinotti - Archimede	<i>Roma</i>
Coen Emanuela	ITC Primo Levi	<i>Milano</i>
Cola Carmen	LL Eugenio Montale	<i>Roma</i>
Longo Fatima	LC Gaetano De Sanctis	<i>Roma</i>
Menichini Roberta	LC-LL Immanuel Kant	<i>Roma</i>
Morvidoni Patrizia	LS Plinio Il Giovane	<i>Città di Castello (PG)</i>
Petrucci Eleonora	LS Leonardo da Vinci	<i>Maccarese (RM)</i>
Rosa Roberta	LC Francesco Vivona	<i>Roma</i>
Rosi Maria Rita	IIS Pontano-Sansi-Volta	<i>Spoletto (PG)</i>

Partecipanti (Studenti)

Caruso Antonio	ITIS Enrico Mattei	<i>San Donato Milanese (MI)</i>
Creanza Corinne	ITC Primo Levi	<i>Milano</i>
Giustini Simone	IIS Pontano-Sansi-Volta	<i>Spoletto (PG)</i>
Goria Francesca	LC Francesco Vivona	<i>Roma</i>
Lardaioli Francesco	LS Plinio Il Giovane	<i>Città di Castello (PG)</i>
Leonelli Martina	LS Pacinotti - Archimede	<i>Roma</i>
Mazzoni Federica	LL Eugenio Montale	<i>Roma</i>
Molinaro Luca	LC Gaetano De Sanctis	<i>Roma</i>
Paolacci Giordana	LS Leonardo da Vinci	<i>Maccarese (RM)</i>
Picardi Giulia	LS Leonardo da Vinci	<i>Milano</i>
Tullii Diletta	LC - LL Immanuel Kant	<i>Roma</i>

Associazione Adamas Scienza

ADAMAS SCIENZA è un'associazione non-profit nata nel 2012 con il fine di ereditare e dare continuità ai programmi educativi condotti nella sede italiana dell'European Molecular Biology Laboratory (EMBL) di Monterotondo. I soci co-fondatori dell'Associazione hanno infatti costituito nel 2007 a Monterotondo il braccio operativo dell'EMBL nel settore della diffusione della cultura scientifica, in collegamento con la sede centrale di Heidelberg in Germania. A partire dal 2013 le attività di educazione scientifica promosse dall'EMBL di Monterotondo sono state completamente assorbite e portate avanti dall'Associazione ADAMAS SCIENZA.



Il principale scopo dell'Associazione è di promuovere la cultura scientifica attraverso l'organizzazione di attività rivolte agli insegnanti e agli studenti delle scuole secondarie, di promuovere reti sostenibili di collegamento tra mondo della ricerca scuole e centri della scienza, di sviluppare e diffondere risorse e strumenti per l'insegnamento innovativi e ispirati ai criteri dell'Inquiry-based Science Education (IBSE), nonché di sviluppare, validare e promuovere l'uso di tecnologie multimediali e del Web2.0.

L'associazione si avvale della lunga e profonda esperienza dei suoi fondatori maturata all'interno dell'EMBL – uno dei centri di ricerca di maggior prestigio a livello mondiale – nel gruppo ELLS (European Learning Laboratory for the Life Sciences).

ADAMAS SCIENZA abbraccia la visione che tra gli elementi fondanti una educazione scolastica moderna, efficace e duratura non possano mancare:

- stimolare un apprendimento partecipato e collettivo,
- educare al pensiero critico e indipendente,
- sperimentare e validare approcci didattici innovativi, che migliorino strumenti e metodologie usati nella pratica dell'insegnamento,
- promuovere programmi di didattica informale e non-formale a supporto dell'insegnamento curricolare e che facilitino l'accesso alla conoscenza per tutti/e gli/le studenti/sse, ciascuno/a secondo i propri tempi, abilità e intelligenze.

In particolare, l'esperienza maturata sia a livello nazionale che europeo si è concretizzata nelle seguenti attività:

- preparazione e conduzione di più di 20 corsi di formazione avanzata (rivolti a docenti di scienze delle scuole superiori provenienti da oltre 25 Paesi europei) sulle modalità di insegnamento delle scienze secondo i criteri IBSE e incentrati su argomenti scientifici di rilievo internazionale (neuroscienze, cellule staminali, biotecnologie avanzate, etc.)
- ideazione, sperimentazione e validazione di interventi di supporto all'insegnamento delle scienze basate sull'inchiesta, sulla partecipazione attiva e collettiva nei percorsi di apprendimento e approfondimento delle scienze
- sperimentazione di metodologie multimediali e basate su interazioni online e sull'utilizzo di piattaforme Web2.0
- diffusione della cultura scientifica sia in contesti didattico-educativi, sia attraverso la partecipazione ai principali eventi europei di divulgazione scientifica per il largo pubblico (Festival della Scienza di Genova, EuroScience Open Forum, Science Picnic, Science on Stage)

Fra i progetti condotti negli ultimi anni per il supporto dell'insegnamento delle Scienze, sia in qualità di gruppo ELLS dell'EMBL sia come Associazione Adamas Scienza, vi sono:

- 2011: progetto **"L'Italia unita dalla scienza"** promosso dal gruppo Unistem dell'Università di Milano. Il progetto romano condotto dall'ELLS ha coinvolto quasi 500 studenti e 20 insegnanti di scienze attraverso un percorso informale di approfondimento sul tema delle cellule staminali, ed è sfociato nell'organizzazione della prima Scuola Estiva dell'EMBL di Monterotondo.
- 2012: progetto **Inquiry-based E-learning (IBEL)**, finanziato da EMBL e dalla Fondazione Motorola, finalizzato all'approfondimento dei temi riguardanti la ricerca e l'uso delle cellule staminali, che ha coinvolto più di 20 scuole e 7 centri di ricerca distribuiti su tutto il territorio nazionale.
- 2013-2014: progetti **"Le cellule staminali viste dagli studenti"**, e **"Stem Cities"** entrambi finanziati dal MIUR, che hanno coinvolto circa 20 scuole di Roma e provincia.
- 2015-2016: progetti **"BeScientist!"**, e **"Promoting Awareness of Science in School (PASS)"** finanziati dalle Fondazioni Amgen e Motorola Solutions, rispettivamente, e che hanno coinvolto circa 30 scuole distribuite sul territorio nazionale.



Per maggiori informazioni visitate il nostro sito: www.adamascienza.com



...e per essere sempre informati sulle nostre attività seguiteci su Facebook:

www.facebook.com/adamascienza

Il progetto „Be Scientist!“



Il progetto “**Be Scientist!**” mira a promuovere la cultura scientifica rivolgendosi principalmente agli studenti delle scuole superiori attraverso un programma di attività (in presenza e a distanza) che si svilupperanno nel corso di buona parte dell’anno scolastico. Gli studenti coinvolti in questa seconda edizione del progetto approfondiranno a scelta il

tema delle biotecnologie applicate al campo delle neuroscienze o della ricerca sulle cellule staminali attraverso l’utilizzo di risorse opportunamente messe a punto per l’utilizzo nelle classi. Il progetto sarà collegato ai principali eventi internazionali di diffusione della cultura scientifica sul tema delle neuroscienze (the *Brain Awareness Week*) e delle cellule staminali (la giornata *Unistem Day*), in cui gli studenti coinvolti nel progetto avranno un ruolo chiave nella conduzione degli eventi presentando un elaborato conclusivo sotto forma di servizio giornalistico collegato al tema scientifico scelto.

La novità di questa seconda edizione di **Be Scientist!** sarà l’organizzazione di una scuola estiva (*Summer Camp*) a conclusione del progetto, che consentirà a 20 studenti di trascorrere una settimana nella nostra sede all’interno del Campus EMBL di Monterotondo (Roma) per un’esperienza di ricerca in un contesto stimolante all’interno di un Istituto di ricerca di fama internazionale.

Con il supporto di: AMGEN FOUNDATION

Amgen è un’azienda innovativa da 35 anni leader nel settore delle biotecnologie. Grazie a questa sua esperienza, e attraverso l’operato della Amgen Foundation, si propone di “ispirare la prossima generazione di innovatori” investendo in programmi che abbiano lo scopo di far nascere l’interesse per le materie scientifiche negli studenti di tutte le età e di fornire agli insegnanti gli strumenti più appropriati.

In Italia, la Fondazione ha diversi progetti all’attivo: con Amgen Scholars sostiene borse di studio rivolte agli studenti universitari che vogliono condurre progetti di ricerca a livello internazionale, mentre con Amgen Teach ha avviato una collaborazione con l’Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali (ANISN) per la promozione del metodo scientifico basato sull’inchiesta nelle scuole medie e superiori.

Ogni anno, inoltre, vengono erogati contributi in favore di enti ed organizzazioni impegnati nella divulgazione scientifica come Adamas Scienza con il suo progetto Be Scientist!

Dal 1991 ad oggi, la Fondazione ha formato più di 6.000 insegnanti e oltre un milione di studenti in tutto il mondo.

AMGEN Foundation

Inspiring the Scientists of Tomorrow

Per maggiori informazioni: www.amgeninspires.com

Programma

Presentazione

Attività pratica

Giorno/Ora	Attività		Stanza
28/09/16			
9:00 - 9:50	Apertura lavori: Presentazione progetto "Be Scientist!" <i>Rossana De Lorenzi, Tommaso Nastasi</i>		Aula Seminari
9:50 - 10:30	Presentazione della Amgen Foundation e del Programma Amgen Teach <i>Benedetta Nicastro, Anna Lepre</i>		Aula Seminari
10:30 - 11:00	Coffee break		Aula Seminari
11:00 - 12:00	DEMO: Inquiry-based PCR		Aula Seminari
12:00 - 13:00	FOCUS Group: Didattica delle scienze, modera <i>Elisabetta Falchetti</i>		Aula Seminari
13:00 - 14:30	Pranzo		Mensa
14:30 - 15:30	SEMINARIO: Neuroscienze "Menti illuminate. Un viaggio alla scoperta delle recenti tecniche di studio del cervello" – <i>Laura Maggi</i>		Aula Seminari
15:30 - 16:00	Coffee Break		Aula Seminari
16:00 - 18:00	LABORATORIO: Corea di Huntington - PCR – parte 1		Laboratorio
29/09/16			
9:00 - 10:00	WEB: Scienza in rete (Studenti/esse)	GIOCO: Playdecide (Docenti)	Aula Seminari Aula Computer
10:00 - 11:00	GIOCO: Playdecide (Studenti/esse)	WEB: Scienza in rete (Docenti)	Aula Computer Aula Seminari
11:00 - 11:30	Coffee break		Aula Computer
11:30 - 12:30	SEMINARIO: Cellule staminali " Dal mito di Prometeo alla medicina rigenerativa: Il valore della conoscenza" – <i>Antonio Musarò</i>		
12:30 - 14:00	Pranzo		Mensa
14:00 - 15:30	DEMO: Come nasce una notizia scientifica		Aula Seminari
15:30 - 16:00	Coffee break		Aula Seminari
16:00 - 16:45	FOCUS Group: Comunicazione scientifica, con <i>Isabelle Kling, Isabella Saggio, Benedetta Nicastro</i> . Moderano <i>Rossana De Lorenzi e Tommaso Nastasi</i>		Aula Seminari
16:45 - 18:00	LABORATORIO: Corea di Huntington - elettroforesi – parte 2		Laboratorio
30/09/16			
9:00 - 9:45	Presentazione risultati "Playdecide"		Aula Seminari
9:45 - 10:30	TOUR: Visita alle "Research Facilities" del Campus		EMBL-CNR
10:30 - 11:00	Coffee break		Aula Seminari
11:00 - 12:00	Resoconto Facility tour		Aula Seminari
12:00 - 13:00	Logistica progetti		Aula Seminari
13:00 - 14:30	Pranzo		Aula Seminari
14:30 - 15:00	Valutazione partecipata - Chiusura lavori - Saluti		Aula Seminari

Dal sapere al saper fare: l'innovazione parte dai banchi di scuola.

Amgen Foundation punta sugli scienziati di domani.

Benedetta Nicastro

Corporate Affairs Senior Manager
Amgen Italia



Precariato, fuga dei cervelli, tagli alla ricerca e mancanza di attrattività sono solo alcuni dei lapidari argomenti con i quali si liquida il dibattito sull'istruzione scientifica nel nostro Paese. E' innegabile che la ricerca, ma anche l'istruzione che ne è la base, in Italia non godano di buona salute dopo anni di mancanza di fondi e totale assenza di programmazione politica.

Il nostro Paese è l'ultimo, nell'Unione Europea, per spesa pubblica in istruzione e, ogni anno, investiamo per la formazione dei giovani solo il 4.6% del PIL, dietro a Danimarca, Francia, Portogallo, Spagna e Germania. Purtroppo, il gap non è solo nei finanziamenti, ma è anche un divario di genere, soprattutto nell'ambito di studi che riguardano le STEM. Se i ragazzi sono da sempre orientati verso le materie scientifiche, ingegneria e informatica in primis, non è così per le ragazze. Anche in questo caso siamo dietro a tutti i Paesi europei: le laureate in materie scientifiche sono il 9,9% a fronte del 14,8 dei maschi.

Eppure, un percorso di studi in ambito STEM offre enormi opportunità di occupazione. Il XV Rapporto AlmaLaurea evidenzia che coloro che scelgono materie tecnico-scientifiche hanno performance lavorative migliori già a un anno dalla laurea e ancora di più nel lungo periodo. Il quadro, quindi, non presenta solo ombre. E fortunatamente sta emergendo, a fianco del pubblico, un co-protagonista privato, i cui investimenti potrebbero essere catalizzatori di conoscenze e volano di una crescita economica basata proprio sulle grandi eccellenze italiane.

E' in questo contesto che opera la Amgen Foundation, braccio filantropico dell'omonima azienda leader delle biotecnologie. Attiva a livello mondiale dal 1991, e nel nostro Paese da 10 anni, la Fondazione ha investito oltre 100 milioni di dollari in programmi volti a "ispirare la prossima generazione di innovatori". L'approccio è duplice: da una parte sostiene gli sforzi degli insegnanti di scienze, riconoscendone la centralità nelle scelte future dei giovani; dall'altra vuole offrire agli studenti la possibilità di interessarsi alle materie scientifiche seguendo un metodo di studio sperimentale basato sull'esperienza e sul confronto a livello internazionale.

Contribuire a creare la prossima generazione di innovatori è una sfida entusiasmante perché le scienze della vita hanno bisogno di persone competenti e altamente specializzate per dare una risposta ai nuovi e crescenti bisogni di salute.

Menti illuminate. Un viaggio alla scoperta delle recenti tecniche di studio del cervello

Laura Maggi

Laboratorio di Biofisica
Dipartimento di Fisiologie e Farmacologia
Sapienza Università di Roma



Le neuroscienze sono l'insieme delle discipline che si occupano del cervello, cercando di comprendere il funzionamento a vari livelli: dalle singole molecole alle cellule nervose (neuroni), dall'insieme dei neuroni al comportamento.

Un aspetto importante su cui si sta facendo lentamente luce sono i meccanismi alla base della trasmissione nervosa, cioè del passaggio di informazione tra i neuroni, i componenti fondamentali della struttura cerebrale. Quest'ultima possiede una caratteristica determinante per la nostra sopravvivenza, ovvero una elevata adattabilità all'ambiente circostante, detta plasticità, che scolpisce e modifica i nostri circuiti nervosi durante tutta la vita. Capire in che modo l'ambiente circostante influenza lo sviluppo e la funzione di tale struttura, è oggi uno dei campi di ricerca più interessanti e attuali nell'ambito delle neuroscienze.

Ma con quali tecniche possiamo oggi indagare questa meravigliosa e complessa architettura che governa le nostre azioni? Con quale dettaglio possiamo "fotografare" la struttura cellulare e l'attività

del nostro cervello? A cosa possono essere utili queste informazioni?

Proveremo a capire alcuni aspetti di questa affascinante ricerca in un incontro dedicato a tali tematiche.



Tutte le risorse relative a questa presentazione saranno presto disponibili nell'area privata del nostro sito: www.adamascienza.com

Diagnosi molecolare della malattia di Huntington

A cura di: *Rossana De Lorenzi, Tommaso Nastasi*

1 Introduzione

La maggior parte dei circa 4000 disturbi monogenetici attualmente conosciuti può essere diagnosticata prima della nascita attraverso le moderne tecniche di biologia molecolare. Queste tecniche saranno dimostrate nel seguente esperimento sul Morbo di Huntington (anche chiamato “Corea di Huntington”) che si basa sulla reazione a catena della polimerasi (PCR).

1.1 Fisiopatologia del Morbo di Huntington

Il Morbo di Huntington è una patologia ereditaria degenerativa caratterizzata dalla presenza di un disturbo del movimento progressivamente invalidante, disturbi del comportamento talvolta molto gravi e decadimento delle funzioni intellettive fino alla morte. I primi sintomi, sia fisici che psicologici, si manifestano tra i 30 ed i 60 anni e portano alla morte in circa 15 anni.

Il Morbo di Huntington è tra i più comuni disturbi neurologici, con una frequenza di circa 5 su 100.000. Questo valore varia da Paese a Paese (ad esempio in Giappone è di 1:100.000). Il gene responsabile della malattia, l’huntingtina, è stato identificato nel 1993. Esso è localizzato sul braccio corto del cromosoma 4 (locus 4p16.3) e le mutazioni che interessano questo gene hanno carattere dominante. I portatori omozigoti della mutazione non sono affetti in maniera più seria rispetto ai portatori eterozigoti.

1.2 Biologia molecolare del Morbo di Huntington

Il gene dell’huntingtina ha una sequenza molto complessa, che contiene un numero elevato di ripetizioni della sequenza CAG (dette anche CAG-repeats) che codifica per l’amino acido glutamina (Gln). Gli individui sani hanno in genere dalle 9 alle 32 ripetizioni della sequenza. I geni degli individui affetti invece contengono un numero di ripetizioni CAG che va da 37 a 100. Il numero di ripetizioni è direttamente proporzionale alla gravità del disturbo. E’ dunque estremamente importante riuscire a determinare il numero di ripetizioni attraverso la diagnosi prenatale.

1.3 Diagnosi molecolare del Morbo di Huntington

La diagnosi del disturbo può essere effettuata facilmente attraverso la PCR utilizzando due primers che si appaiano alle due estremità delle ripetizioni CAG. Il prodotto della PCR viene separato ed analizzato attraverso elettroforesi su gel di agarosio (Fig.1).

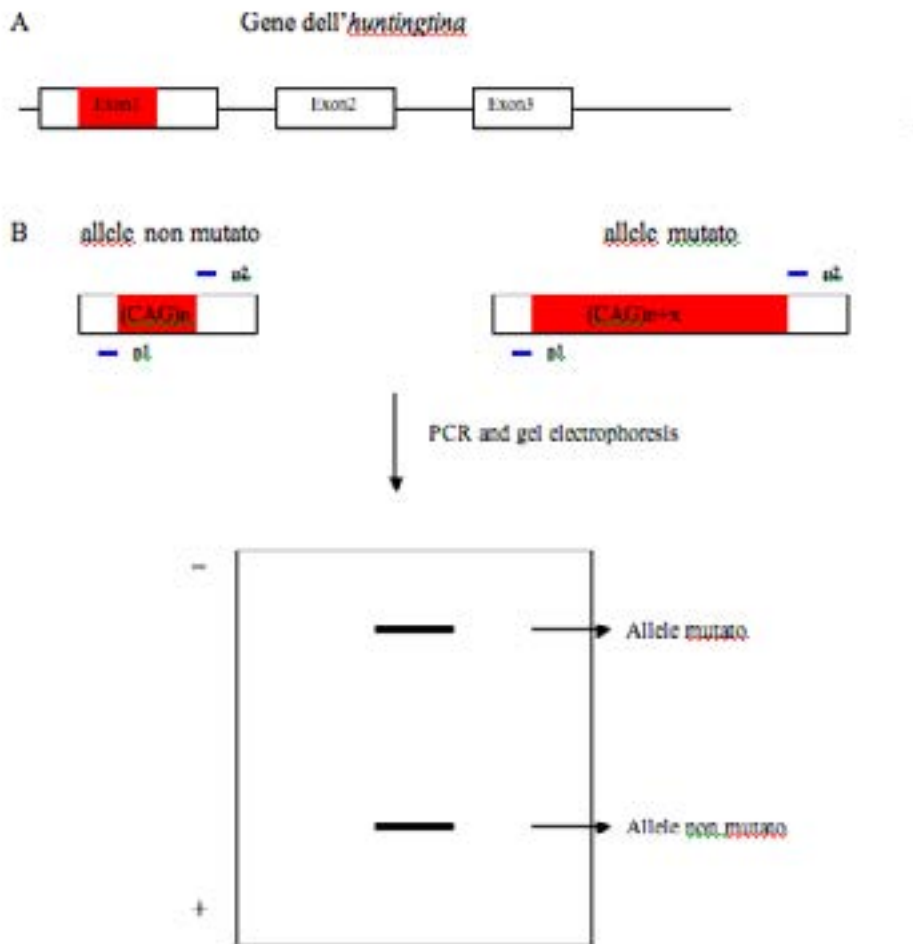


Fig.1 Principio della diagnosi del Morbo di Huntington tramite PCR ed elettroforesi.

A. Il gene dell'huntingtina consiste in 3 esoni, l'esone 1 contiene le ripetizioni CAG (in rosso).

B. Negli individui sani sono presenti dalle 9 alle 32 ripetizioni (allele non mutato), mentre gli individui affetti hanno più di 36 ripetizioni CAG. La diagnosi si basa sull'amplificazione delle regioni di ripetizione tramite PCR e sull'elettroforesi. La figura mostra due alleli con una quantità diversa di ripetizioni CAG. I frammenti ottenuti dalla PCR sono separati sul gel di elettroforesi in base alla diversa lunghezza. Confrontando le dimensioni dei frammenti con un marker di riferimento (non presente in figura), possiamo determinare la lunghezza dei frammenti e di conseguenza il numero di ripetizioni CAG. p1 e p2 sono i primers utilizzati per la PCR.

2 La reazione a catena della polimerasi (PCR)

2.1 Meccanismo

La PCR è una reazione che permette di produrre miliardi di copie di una determinata sequenza di DNA. La PCR sfrutta la capacità di particolari enzimi di lavorare anche a temperature elevate. La reazione "in vitro" somiglia ad una versione semplificata del meccanismo di replicazione del DNA che avviene all'interno delle cellule.

2.2 Le fasi della reazione

La tecnica consiste nella ripetizione di una serie di reazioni, dette anche cicli. Si comincia con un ciclo che produce la prima copia della sequenza desiderata. Il ciclo finale invece serve a riempire i vuoti sulle sequenze di DNA rimaste incomplete.

Un ciclo di PCR prevede i seguenti passaggi:

a. Separazione della doppia elica di DNA in due singoli filamenti ("Denaturation")

Alla temperatura di 95°C il DNA a doppia elica viene denaturato e si separa in due filamenti.

b. Ibridazione dei primers ("Annealing")

L'enzima DNA polimerasi necessita di una sequenza di innesco di circa 15-20 paia di basi, i cosiddetti primers. I primers si legano alle sequenze complementari localizzate alle due estremità del frammento di DNA che si vuole amplificare. La temperatura si abbassa a 50-60°C in modo che i primers possano formare legami idrogeno con le sequenze complementari. Il processo di ibridazione è molto più rapido del processo di rinaturazione dei singoli filamenti che segue la denaturazione.

c. Sintesi di un nuovo filamento di DNA ("Elongation")

La DNA polimerasi sintetizza un filamento complementare ad ognuno dei due filamenti della sequenza bersaglio. La maggior parte delle DNA polimerasi non potrebbe funzionare a temperature tanto elevate, sarebbe quindi necessario aggiungere l'enzima ad ogni ciclo. Fortunatamente i ricercatori sono riusciti ad isolare un enzima dal batterio *Thermus aquaticus*, la Taq-polimerasi, la cui temperatura ottimale si aggira intorno ai 72°C.

Ognuno di questi passaggi funziona ad una particolare temperatura. E' quindi possibile controllare la reazione agendo dall'esterno sulla temperatura, senza modificare i componenti della reazione. In passato i passaggi di temperatura venivano effettuati a mano; oggi il processo è stato automatizzato grazie all'utilizzo di blocchi riscaldanti programmabili, chiamati "thermocyclers".

3 Elettroforesi su gel di agarosio

3.1 Meccanismo

L'elettroforesi è una tecnica di separazione che si basa sulla mobilità di particelle cariche in un campo elettrico. La separazione è assicurata dall'utilizzo di una matrice porosa che permette alle particelle più piccole di muoversi con maggiore velocità rispetto a quelle più grandi.

3.2 Applicazioni per la separazione del DNA

Il DNA ha una carica negativa dovuta alla presenza del gruppo fosfato. Questo è il motivo per cui le molecole di DNA viaggiano verso il polo positivo durante l'elettroforesi.

3.3 Materiale di supporto per l'elettroforesi

Il materiale comunemente utilizzato per la separazione del DNA è l'agarosio. Questo composto è presente nell'agar isolato dalla barriera cellulare dell'alga rossa. L'agar è utilizzato nella produzione alimentare come agente gelificante o nelle bevande dietetiche, in quanto riempie lo stomaco senza essere digerito. La polvere di agarosio viene sciolta in una soluzione tampone acquosa. Raffreddandosi la miscela solidifica e si trasforma in una sostanza gelatinosa, il gel di agarosio appunto.

La lunga catena di agarosio forma una fitta rete porosa che trattiene le molecole di DNA durante la loro corsa.

3.4 Coloranti del DNA per l'elettroforesi

Il DNA non assorbe la luce visibile, e quindi non ha colore. Allo scopo di visualizzare il DNA sul gel di agarosio si utilizza un colorante chiamato bromuro d'etidio.

La struttura di questa sostanza somiglia alla struttura circolare delle basi nucleotidiche, ed il colorante è in grado quindi di intercalarsi tra due basi azotate lungo un filamento di DNA. Questa interazione causa spesso delle mutazioni nella sequenza di DNA; sono dunque necessarie particolari misure di sicurezza per l'utilizzo di questa sostanza. Il colorante emette fluorescenza quando è stimolato dalla luce UV.

Oltre al colorante è necessario utilizzare un marker che ci permetta di visualizzare la posizione del DNA nel gel durante la corsa elettroforetica. A questo scopo si utilizzano dei coloranti che vengono caricati sul gel insieme ai campioni di DNA e che possiedono una mobilità attraverso l'agarosio simile a quella del DNA.

4 Background teorico dell'esperimento

Nel presente esperimento vogliamo studiare il caso di una famiglia fittizia - in tutto 16 membri - in cui si sono manifestati sintomi che farebbero pensare alla presenza della mutazione che causa la Corea di Huntington.

Analizzeremo il locus dell'huntingtina in tutti i membri della famiglia tramite PCR, determinando un profilo genetico degli individui rispetto al gene in questione.

Il DNA cromosomico per l'esperimento è stato isolato dalle cellule della mucosa buccale. Per la reazione di PCR sono stati utilizzati due primers che si legano alle due estremità della sequenza di ripetizione CAG all'interno del gene dell'huntingtina. Entrambi i primers hanno una lunghezza di 25 paia di basi (bp) e si legano ad una distanza di circa 550 bp dalla sequenza CAG. Il prodotto amplificato tramite PCR sarà dunque lungo circa 1200 bp nel caso in cui ci siano ad esempio 20 ripetizioni della sequenza CAG ($2 \times 25 + 2 \times 550 + 20 \times 3$).

In Fig.2 sono mostrate la struttura del locus ed un possibile schema di ereditarietà del gene dell'*huntingtina*.

Il padre possiede due diversi alleli per il gene (H1 ed H2), mentre la madre presenta due alleli della stessa variante (H1). Poiché i polimorfismi sono trasmessi seguendo le leggi di ereditarietà mendeliana, i figli presenteranno una delle seguenti combinazioni di alleli: H1/H1 oppure H1/H2. La probabilità che i figli ereditino l'allele mutato è del 50%.

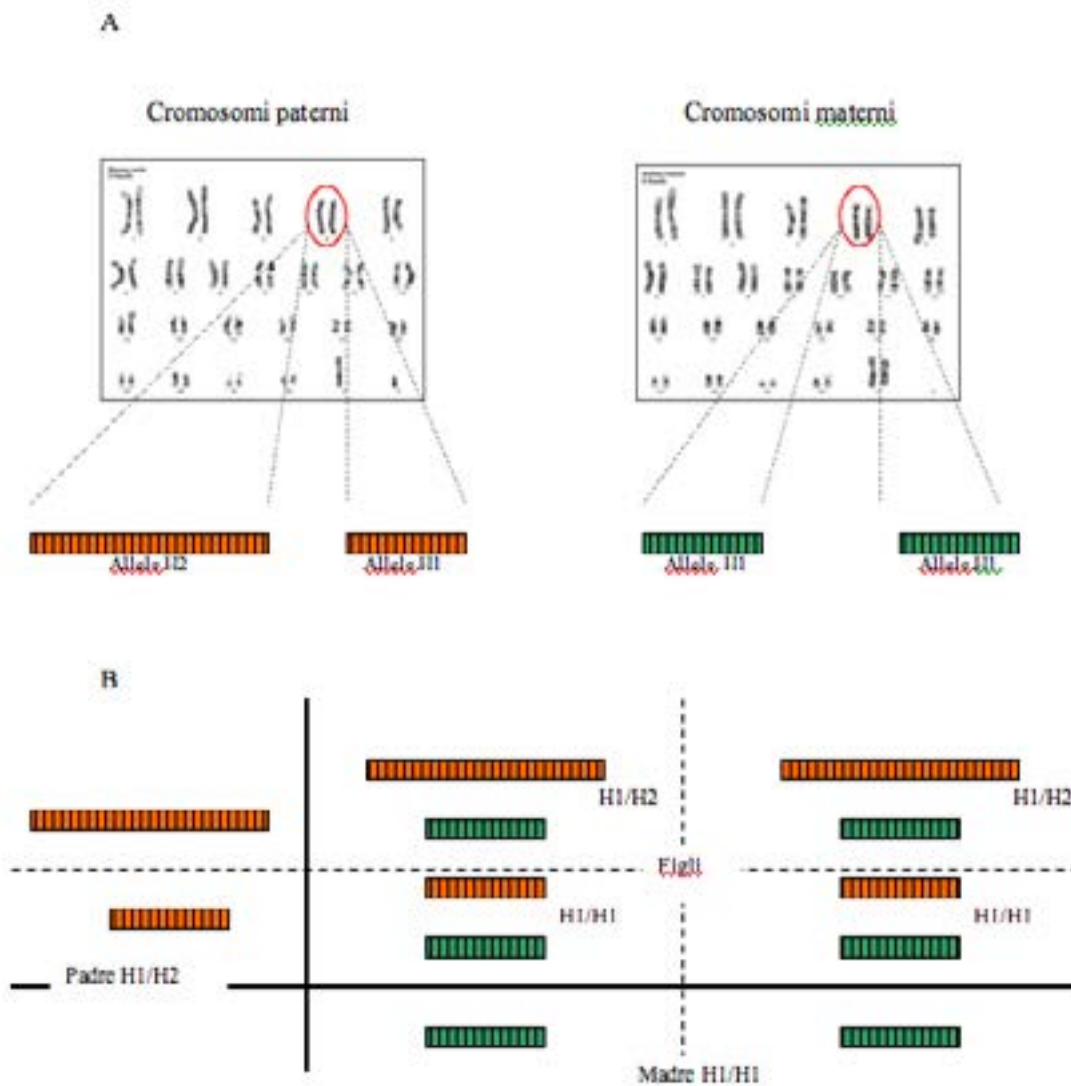


Fig. 2 Possibile schema di ereditarietà del Morbo di Huntington
Il gene dell'*huntingtina* è localizzato sul cromosoma 4 (cerchiato in rosso). In questo esempio, il padre possiede due alleli: H1 (non mutato) e H2 (mutato), la madre soltanto l'allele H1. I figli possono dunque aver ereditato una delle due possibili combinazioni (H1/H1 oppure H1/H2). La probabilità di entrambe le combinazioni è del 50%.

Scienza in rete

A cura di e condotta da: *Sandro Iannaccone*



Obiettivi dell'attività

- 1) Riconoscere e approfondire gli elementi che caratterizzano l'affidabilità di una notizia scientifica
- 2) Sperimentare gli strumenti e le risorse online a disposizione per approfondire consapevolmente e criticamente una notizia scientifica.

Questa attività ha lo scopo di esplorare attivamente e praticamente gli strumenti e le risorse oggi disponibili sul web per approfondire le notizie giornalistiche, in particolar modo quelle che hanno come argomento la Scienza.

L'attività si svolgerà seguendo due moduli principali.

Modulo 1

Quali elementi costituiscono il ... "fiuto" che ci può indicare se siamo di fronte ad una notizia scientifica attendibile oppure a qualcosa che "odora" di bufala?

Verranno esplorate le basi grammaticali e psicologiche su cui si fonda il successo di una notizia pseudo-scientifica, e gli elementi sociali e mediatici che contribuiscono al suo successo.

Il modulo mira a raggiungere la consapevolezza che comprendere come funziona la scienza può già di per se contribuire a riconoscere una notizia che sulla scienza e sul rigore del suo metodo trova la sua origine.

Modulo 2

I/Le partecipanti avranno la possibilità, seguendo un percorso pratico e guidato, di esplorare e approfondire gli strumenti a nostra disposizione per riconoscere una "buona" notizia. Quali fonti, quali siti? Quali sono gli elementi che caratterizzano un "buon" articolo scientifico?



Tutte le risorse relative a questa attività saranno presto disponibili nell'area privata del nostro sito: www.adamascienza.com

Playdecide

a cura di: *FUND (Facilitators' Units Network for Debates)*

condotta da: *Tommaso Nastasi, Rossana De Lorenzi*



PlayDecide è nato dal progetto FUND della Comunità Europea per stimolare l'uso dei giochi di discussione ed altre forme di dibattito nelle città europee, con lo scopo di sviluppare una cultura scientifica a livello locale.

Il sito di PlayDecide (www.playdecide.eu) presenta diversi kit scaricabili gratuitamente con i quali si possono organizzare sessioni di discussione su diverse tematiche. In un tempo limitato (in genere 90 minuti), il gruppo di partecipanti è posto di fronte a storie fatti e problemi, che forniscono lo stimolo alla discussione. Scopo del gioco è prendere posizione rispetto al problema, attraverso l'espressione di un voto, cercando una soluzione che sia condivisa da tutto il gruppo. Il risultato della discussione viene poi reso pubblico sul sito dell'iniziativa PlayDecide, dove può essere confrontato con i risultati ottenuti da altri gruppi in altre parti del mondo rispetto allo stesso argomento.

Nel corso del Workshop proporremo ai partecipanti l'attività Playdecide sui temi principali dei nostri progetti, ovvero le Neuroscienze e le Cellule Staminali.

Introduzione al kit: Neuroscienze e potenziamento cerebrale

I farmaci sviluppati per curare diverse patologie saranno probabilmente in grado anche di potenziare le nostre abilità naturali. Una medicina sviluppata per curare il morbo di Alzheimer potrebbe facilmente migliorare le normali capacità mnemoniche di un individuo. I farmaci stimolanti che oggi vengono somministrati a bambini affetti da sindrome da deficit di attenzione potrebbero aumentare le capacità di concentrazione di un cervello "normale". Anche lo stato emotivo di un individuo può essere migliorato. Infatti i farmaci di nuova generazione per curare la depressione hanno un effetto anche sulle persone non depresse: chi le utilizza è meno soggetto a preoccupazioni e vive con più ottimismo e sicurezza.

Anziché limitare la loro applicazione a terapie curative, questi farmaci potrebbero in futuro essere utilizzati per potenziare le normali funzioni del corpo, della mente, della psiche. A fronte dei benefici che sono stati prospettati per questi medicinali, potremmo considerare inevitabile un loro impiego in tal senso. O riteniamo invece che sia possibile, se non addirittura un nostro dovere, cercare di arginare questo fenomeno?



La domanda risulterà sicuramente pertinente se si dimostrerà che i farmaci in questione non hanno effetti collaterali nocivi sul nostro organismo. Che male c'è nell'aumentare la nostra memoria, l'intelligenza, i livelli di attenzione, le nostre capacità mnemoniche? O addirittura nel potenziare la nostra creatività, empatia, o capacità sociali? Già ci rifugiamo quotidianamente nel caffè, le sigarette o un bicchiere di vino. Non è forse per gli effetti che la caffeina, la nicotina o l'alcool hanno sul cervello? Che differenza c'è tra una pillola e una tazza di caffè?

Introduzione al kit: Le cellule staminali

Le cellule staminali sono cellule indifferenziate del corpo umano che hanno la peculiarità di sapere fare delle copie di se stesse oppure di produrre altri tipi di cellule. Gli embrioni ad uno stadio molto precoce contengono cellule staminali che lentamente si specializzano nella creazione di tutte le cellule del corpo.

Per quanto riguarda il loro utilizzo terapeutico, le cellule staminali embrionali non possono essere inserite direttamente in un organismo adulto poiché si correrebbe il rischio di una loro duplicazione incontrollata che comporterebbe l'insorgenza di tumori.

Le stesse cellule potrebbero invece essere indotte, grazie a particolari condizioni di laboratorio, a crescere e a differenziarsi in un qualsiasi tipo di cellula umana (almeno in teoria). In tal modo si otterrebbe un comodo serbatoio di cellule, utile per rimpiazzare quelle cellule che normalmente non possono essere sostituite una volta danneggiate, come le cellule cardiache e quelle nervose.

Prendiamo un paziente con una lesione alla colonna vertebrale. Potrebbe essere aiutato a guarire se cellule nervose potessero essere iniettate nella zona lesionata. I neuroni potrebbero anche ritardare o persino arrestare il morbo di Parkinson. Cellule del pancreas potrebbero tenere il diabete sotto controllo e così via. Il potenziale è chiaramente enorme ma a questo stadio precoce della ricerca è difficile sapere quante di queste speranze diverranno possibili terapie. D'altro canto l'utilizzo di embrioni a questo scopo è molto controverso.



Tutte le risorse relative a questa attività saranno presto disponibili nell'area privata del nostro sito: www.adamascienza.com

Dal mito di Prometeo alla medicina rigenerativa: Il valore della conoscenza

Antonio Musarò

Istituto Pasteur-Italia
Unità di Istologia ed Embriologia Medica
Sapienza Università di Roma



Una delle aspirazioni più ambiziose della scienza medica moderna è la possibilità di rigenerare ogni parte del corpo danneggiata. Questo desiderio ha spinto medici e ricercatori a sperimentare tecnologie sempre più innovative volte alla sostituzione di organi e tessuti ormai irrimediabilmente compromessi. In questo contesto, negli ultimi dieci anni l'interesse per gli studi sulle cellule staminali è cresciuto enormemente sia tra gli scienziati addetti ai lavori, sia nell'opinione pubblica. In realtà, sin dal 1868 – anno di nascita del termine “cellule staminali”, introdotto dal biologo tedesco Ernst Haeckel – si capì che queste cellule dovevano essere veramente speciali.

Da allora molto è stato detto e scoperto circa le proprietà biologiche di questo gruppo di cellule, ma bisogna anche ammettere che da allora molti studi hanno generato tanta confusione e inutili e pericolose illusioni. Spesso si è verificato un imbarazzante cortocircuito tra pratica medica, conflitti giuridici e impotenza della politica. Infatti, le cellule staminali hanno interessato non solo gli scienziati, ma hanno scomodato persino la politica e varie istituzioni religiose; hanno veicolato interessi commerciali e indirizzato scelte terapeutiche spesso illusorie. Perché quindi tanto rumore intorno a queste popolazioni cellulari? Cosa hanno di speciale rispetto ad altri tipi cellulari? In questo nostro incontro cercheremo di dare delle risposte, raccontando la storia biologica delle cellule staminali, il loro ruolo nel corso dello sviluppo e nell'omeostasi tissutale, l'importanza del microambiente tissutale in cui le staminali si trovano ad agire e conseguentemente le potenzialità terapeutiche. Racconteremo di come dal mito di Prometeo si sia arrivati alla medicina rigenerativa. Riteniamo che tutto questo faccia parte di una corretta informazione e sia la base di quello che rappresenta il “valore della conoscenza”. La scienza necessita di accuratezza e di sperimentazioni graduali attraverso le quali procedere verso una cura senza nuocere. Se questo percorso viene interrotto da facili ma inutili scorciatoie, allora tutto diventa più complicato e confuso agli occhi dei pazienti. Impariamo ad appassionarci alla verità e ad amare il dubbio.

Note

Note

ADAMA  SCIENZA

BE 
SCIENTIST!