

Kit di biologia sintetica

L'obiettivo di questo kit è di introdurvi nel mondo della biologia sintetica. Avrete l'opportunità di manipolare dei batteri e di conoscere alcune delle loro caratteristiche.

Cos'è la biologia sintetica?

La biologia sintetica è un nuovo campo della biologia e della bio-ingegneria relativamente recente che ha come obiettivo la creazione di sistemi o dispositivi biologici utili. Ma come possiamo "costruire" organismi viventi? Questo tema crea paure e suscita controversie etiche. Però ci sono potenziali enormi in questo campo! Infatti, la biologia sintetica non cerca di clonare l'essere umano, ma cerca di combinare geni presenti in diverse specie per creare nuove funzioni utili, o ancora di concepire nuove sequenze di DNA per aumentare - o al contrario - diminuire l'espressione genetica di molecole chiave. La biologia sintetica non solo dà l'opportunità di creare nuovi dispositivi biologici, ma permette anche di capire meglio i meccanismi cellulari attraverso l'osservazione dei prodotti ottenuti combinando piccole sequenze di DNA.

Ci sono molti esempi di dispositivi biologici utili, come i sensori biologici (per diagnosi mediche, per inquinanti ambientali), i sistemi di distribuzione controllati di medicinali, i sistemi che puliscono l'ambiente e tante altre applicazioni...

Perché lavorare con i batteri?

I batteri hanno veramente una brutta reputazione, ma la maggioranza non è patogena, come per esempio i miliardi di batteri che vivono in simbiosi nel nostro tubo digestivo... Il microorganismo più utilizzato ed meglio documentato della biologia sintetica è l'*Escherichia Coli* (E.coli), un piccolo battere presente naturalmente nel nostro intestino. Certi ceppi sono nocivi, altri non lo sono. In questo kit, vi forniamo il ceppo K12, un ceppo non-patogeno.

A dispenza di piccole differenze nell'informazione genetica alcuni batteri possono risultare patogeni ed altri essere innocui. Infatti, certe parti di DNA possono essere mutate, tolte o aggiunte, inducendo differenti fenotipi (aspetti o comportamenti dei batteri che possono essere osservati, le proteine che sono o non sono prodotte dall'organismo).

Cos'è l'iGEM ?

L'iGEM è una competizione internazionale di biologia sintetica tra squadre di diverse università e scuole di ingegneri di tutto il mondo, che cercano di creare nuovi dispositivi grazie alle loro competenze e alla loro immaginazione.

Il concetto di Biobrick - *una piccola porzione di DNA che ha una funzione precisa e che può essere associata ad altre funzioni per creare il dispositivo voluto, analogamente a come si possono fabbricare oggetti differenti a partire dai medesimi mattoncini LEGO* - è l'obiettivo finale di questa competizione e della biologia sintetica in generale. Ogni squadra può utilizzare delle Biobricks create dai gruppi precedenti

e deve concepire delle nuove Biobricks che potranno essere utili a dei futuri partecipanti di *iGEM*. Questo concetto “open source” fa della competizione un’ottima piattaforma per la biologia sintetica, in particolare per dei futuri e motivati giovani ricercatori !

Recentemente è stata creata una competizione iGEM anche per i liceali. Se siete interessati e motivati, informatevi sulla possibilità di formare una squadra con la vostra scuola. Sarete i primi liceali svizzeri a tentare questa bella esperienza !

Eccovi il link per accedere al sito del iGEM, dov’è potrete trovare delle informazioni a proposito del concorso, un registro contenente tutte le Biobricks caratterizzate e anche i links per i wikis di tutti i progetti passati e presenti :

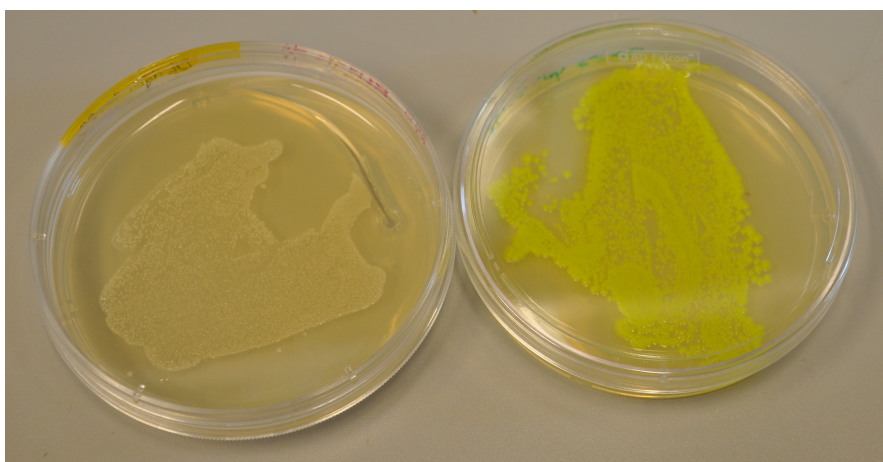
http://2013.igem.org/Main_Page.

(Taxi.Coli, squadra EPFL 2013, wiki: http://2013.igem.org/Team:EPF_Lausanne.)

Contenuto e obiettivo del kit:

Con questo kit avrete la possibilità di trasformare un ceppo di batteri con una Biobrick proveniente dal registro dell’ iGEM. Questa Biobrick è stata creata dalla squadra del EPFL 2013. Si tratta di un **plasmide*** costitutivo che contiene un gene resistente ad un antibiotico (cloramfenicolo) e che esprime abbondantemente GFP (green fluorescent protein).

Comincerete l’esperimento con un ceppo di batteri **competenti** non patogeni e un campione di plasmide che codifica la Biobrick di interesse. **Trasformerete** questo plasmide in batteri. Piastrando alcuni batteri in una piastra di Petri contenente il cloramfenicolo, potrete selezionare i batteri trasformati con successo. Quest’ultimi esprimeranno una proteina che li renderà verdi. Piastrando i batteri su una piastra di Petri senza antibiotico, potrete vedere l’effetto selettivo della resistenza antibiotica; i rari batteri trasformati non saranno visibili su questa piastra e si formeranno “normale” colonie bianche.



Ha funzionato? Bravi, avete fatto un primo passo nel mondo della biologia sintetica!

* Non hai capito i termini in grassetto? Controlla il glossario alla fine del documento.

Qual è l'interesse di un sistema del genere, a parte divertirsi?

I batteri multicolori in sé, non sono utili. Ciononostante, accoppiare un gene che esprime colore con un gene che lo rivela, può diventare un sistema utilissimo. Infatti, si possono ottenere biosensori efficaci e facili rivelando la presenza di tossine o dell'agente inquinante per esempio. Evidentemente, non possiamo prendere semplicemente i batteri in mano, gettarli per terra e vedere se una sostanza particolare è presente o no. Ma ingegnerizzando altri dispositivi (per esempio costruiti semi-permeabili o altri sistemi più complessi), è possibile impedire ai batteri di invadere l'ambiente senza modificare le loro capacità di individuazione. È ugualmente possibile modulare la reazione del sistema sostituendo l'espressione di una proteina colorata con, ad esempio, la produzione di una molecola d'interesse (medicamento, ...).

È questa la parte magica della biologia sintetica: partendo da qualche proprietà curiosa o particolare, possiamo modulare i geni di un organismo per ottenere delle capacità utili e dei dispositivi potenti! Sarà possibile andare lontano nella vostra ricerca, tanto quanto potrà la vostra immaginazione, l'unica frontiera sarà quella che vi detterà la natura...

Glossario:

Competente:	Una cellula competente è una cellula capace di incorporare un plasmide estraneo.
DNA:	Acido desossiribonucleico. Serie di acidi nucleici, chiamate basi, arrangiate a doppio-filo formando un'elica, che contengono l'informazione genetica di un individuo. L'insieme del DNA di un individuo, nominato genoma, contiene i geni (2%), i loro promotori corrispondenti, ma anche numerose altre sequenze il cui ruolo non è ancora interamente compreso dagli scienziati (per esempio il ruolo della regolazione, ...).
Plasmide:	Un plasmide è un frammento di DNA circolare che si trova nei batteri.
Promotore:	Sequenza di DNA presente in generale davanti o all'inizio di un gene e che determina quando e in che quantità un gene viene trascritto.
RNA:	Acido ribonucleico. La sua struttura chimica è simile a quella del DNA , con l'eccezione di una base. La struttura spaziale invece differisce da quella del DNA: è un semplice filo, non elicoidale.
Traduzione:	Seconda grande tappa che traduce un gene in una proteina, a partire dalla copia trascritta di questo gene.
Trascrizione:	Prima grande tappa nell'espressione di un gene in una proteina, durante la quale il DNA del gene è copiato sotto forma di RNA per essere più tardi tradotto .
Transformare:	Sottomettere un battere competente al trattamento che fa incorporare il plasmide voluto. Il plasmide, una volta incorporato, se contiene un promotore riconosciuto dai batteri, è trascritto e poi tradotto .