

Il batterio “artificiale”: la parola ai microbiologi

Giovedì 20 maggio 2010 il Team coordinato da Craig Venter ha pubblicato sull'autorevole rivista scientifica *Science* l'articolo “*Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome*” (“Creazione di una cellula batterica controllata da un genoma sintetizzato chimicamente”) che ha immediatamente innescato un acceso dibattito non solo all'interno della Comunità Scientifica. I “media”, sempre in cerca di notizie sensazionali, hanno già scritto fiumi di parole su quello che secondo loro è il contenuto essenziale della ricerca: la creazione della vita artificiale. Tuttavia, scorrendo i vari articoli, emergono considerazioni non sempre chiare ed interpretazioni talvolta forzate o contraddittorie, che non contribuiscono a chiarire l'importante messaggio di innovazione scientifica contenuto nella scoperta dei ricercatori.

Come scienziati specializzati nella conoscenza delle cellule dei microrganismi, oggetto della ricerca del gruppo di Venter, proponiamo la nostra analisi al riguardo.

Cosa ha fatto veramente C. Venter? Esattamente quanto dice il titolo del suo articolo, in cui ovviamente il termine “creazione” è usato nel senso più esteso di “invenzione ed esecuzione di un'opera”. Infatti:

1) Il gruppo di Venter ha sintetizzato chimicamente e messo insieme pezzo dopo pezzo l'intero genoma di un batterio (*Mycoplasma mycoides*, parassita polmonare di alcuni ruminanti) per poi introdurlo nella cellula di un batterio di una specie simile (*Mycoplasma capricolum*), cellula che era stata privata del suo corredo genetico originario. E' importante rilevare che la cellula ricevente è di origine naturale e solo il genoma, che costituisce soltanto una piccola ma importantissima parte della cellula è stato sintetizzato inizialmente per via chimica.

2) Gli scienziati hanno (ri)costruito il genoma “artificiale” copiando il genoma di un batterio vivente già noto. Deve essere sottolineato, che l'informazione contenuta nel DNA degli organismi viventi è il risultato di miliardi di anni di evoluzione biologica. Lo stato della tecnica e della conoscenza non consente di inventare “*ex novo*” un intero genoma per la costruzione di un organismo completamente sintetico. Leggere un testo e copiarlo è tutt'altra cosa che averlo capito e interpretato; ancora adesso il funzionamento, anche di un organismo semplice come un batterio, è ben lontano dall'essere compreso nel suo complesso e ancor più lontano dal poter essere reinventato.

La novità rilevante di questa ricerca è la capacità di sintetizzare chimicamente l'intero genoma di un batterio, il *Mycoplasma mycoides*, in una struttura idonea per essere introdotta e funzionare in un altro batterio simile al primo, il *Mycoplasma capricolum* che, privo del suo DNA originario, acquisisce replicazione autonoma e proprietà biologiche dell'organismo donatore.

3) Per mettere insieme i diversi pezzi di DNA sintetizzati chimicamente e ottenere una quantità di genoma sintetico sufficiente per le manipolazioni genetiche, i ricercatori hanno usato un altro microrganismo, il lievito di birra (*Saccharomyces cerevisiae*), come fabbrica cellulare.

4) Per funzionare, il DNA ha bisogno di una macchina molto complicata, la cellula; questa macchina è costruita in base alle istruzioni impartite dal DNA stesso. Per il momento Venter e i suoi sono riusciti a "copiare" in laboratorio il DNA di un microrganismo, ma è come se avessero impiegato una "macchina usata" per farlo funzionare (ovvero un altro microrganismo privato del suo DNA naturale).

Questo risultato quindi, al di là del clamore mediatico che ha portato a interpretazioni anche fantasiose sulle reali conseguenze degli esperimenti fatti, costituisce un traguardo importante nell'ambito della Microbiologia, dell'Ingegneria Genetica e delle Biotecnologie e mette a disposizione una nuova opportunità per trarre informazioni sulla "vita", pur essendo ben altra cosa che la "creazione della vita", fosse anche solo di una piccola cellula batterica.

Il ruolo del genoma è fondamentale in quanto contiene l'informazione genetica e controlla non solo la struttura ma anche le varie funzioni metaboliche della cellula. Abbiamo ora a disposizione una nuova opportunità per comprendere meglio come sono fatte e come funzionano le cellule, non solo dei batteri ma anche le nostre, e per modificarle in modo più mirato. Tuttavia, questo lavoro non nasce dal nulla nei super-laboratori di C. Venter: è il frutto di decenni di ricerche sui microrganismi, spesso fatte con risorse modeste, molto spesso mosse dalla pura curiosità di capire questo mondo sterminato e affascinante in tantissimi laboratori di tutto il mondo. Jacques Monod diceva che "quel che vale per un batterio vale anche per un elefante", con il vantaggio che i batteri si possono studiare più agevolmente degli elefanti. Infatti, la comunità dei microbiologi in senso lato è stata protagonista principale di numerose scoperte scientifiche biologiche che riguardano anche l'uomo. Tutto questo evidenzia ancora una volta l'importanza dei microrganismi non soltanto come oggetti di indagine per comprenderne il funzionamento, la fisiologia ed i meccanismi di interazione con altri organismi. Infatti, lo studio dei microrganismi come sistemi modello è stato determinante per lo sviluppo di numerose e fondamentali conoscenze biologiche.

Il lavoro pubblicato da C. Venter e collaboratori offre la possibilità di esplorare le potenzialità della sintesi di DNA *in vitro* per la realizzazione di sistemi microbici specializzati in funzioni con ampie applicazioni pratiche, quali la produzione di farmaci e altre sostanze di uso comune, la detossificazione di ambienti contaminati, la produzione di bioenergia, la produzione di vaccini e così via.

Non a caso nel XIX secolo Louis Pasteur, il fondatore della Microbiologia moderna, diceva:
“Signori, spetterà ai microbi l’ultima parola”.

Pavia, 26 Maggio 2010

Giovanna Riccardi

Presidente della Società Italiana di Microbiologia
Generale e Biotecnologie Microbiche (SIMGBM)
<http://www.simgbm.it/>

Marco Gobbetti
Presidente della Società Italiana di Microbiologia
Agraria, Alimentare ed Ambientale (SIMTREA)
<http://www.simtrea.org/>