

Vaticano ti aspetti polemiche, ma il cardinale Angelo Bagnasco, vede nella cellula artificiale un «segno dell'intelligenza, dono di Dio per conoscere meglio il creato e poterlo meglio ordinare». E dal presidente Obama, arriva invece richiesta di approfondimenti sul conto di Venter.

Lui, lo scienziato che promette kit cellulari da montare a casa o in giardino come piccoli *Thomso*, è un personaggio dalle mille risorse. C'è la macchina di petrolio? E io ti invento cellule programmate per ripulire le acque. Effetto serra? Non c'è problema. Fabbrico per te piccole creature che climatizzano il pianeta. Negare al biologo di Salt Lake City uno sguardo visionario, sarebbe stupido. Perché geniale, è geniale. E parecchio ricco. E abile in laboratorio come negli affari. «Per lui l'innovazione avviene sotto l'egida del segreto commerciale», ha spiegato dalle colonne dell'*Independent* lo scienziato britannico Tom Wakeford - e questo è profondamente antidemocratico e va contro la trasparenza che caratterizza la buona scienza». *Trasparenza* è la parola chiave. La parola speculare a *segreto industriale*, lo stesso che protegge

il laboratorio di Rockville. Venter ha preteso che il suo antro venisse dispensato dall'occhio indiscreto di Google View. Per parlare del magnate delle cellule, va subito sgombrato il campo da un equivoco. Venter non è quell'Alexander Fleming, che dalla sua penicillina non cavò mai un centesimo. Il farmacologo di Lichfield salvò milioni di vite, senza farlo pesare alle tasche di nessuno. Venter non esclude fini nobili, ma esclude del tutto di essere un filantropo: i fini dei miei esperimenti possono riguardare tutti, ha spiegato, ma giù le mani dai miei mezzi perché quelli sono miei e chi li vuole deve comprarli. Venter non è Fleming, proprio come la scienza non è più scienza, ma biotecnologia. Venter ama la ricerca quanto il business. Non si lascia incantare dal piacere della scoperta, ma dal prodotto che può ricavarne. L'avventura che lo ha portato alla creazione della vita artificiale, gli è costata quindici anni di lavoro, e circa 50 milioni di dollari del suo ingente patrimonio personale. Soldi veri, che il biologo ha sventolato in faccia alla scienza poco pragmatica. Il guanto di sfida lo lanciò quando fondò Celera Ge-

nomics. Il progetto era ambizioso: mappare il genoma dell'*Homo Sapiens*. Ci fu il plauso della comunità scientifica. Durò niente. Venter voleva sequenziare il dna. In *pay-per-view*. Chi voleva accedere alla banca dati genomica, doveva pagare il servizio fior di dollari. Ne seguì un putiferio. I colleghi presero a considerare Venter alla stregua di un venditore di cammelli. Tuttavia, il dna take away fu un clamoroso flop. Il nostro fu costretto a dimettersi. Ma non a ricominciare da capo. Perché nel 2007, arriva al prodotto finito: il *Mycoplasma laboratorium*, batterio composto da una sola cellula, è un essere vivente particolare. L'unico a non portare una firma metafisica, ma quella di Venter. Il primo essere a pagamento. «Sta giocando a fare Dio?», gli domandarono. E lui candido: «E chi dice che sto giocando?». Dalla cellula artificiale di tre anni fa, c'è stato poi un salto decisivo. Perché oggi il *Mycoplasma* è persino in grado di riprodursi. Macabro, folle, geniale? Forse un po' tutti e tre gli aggettivi. Ma di sicuro "reddizio". Nel luglio 2009, la

Exxon investe nel progetto dello scienziato seicento milioni di dollari. L'obiettivo, in (tanti) soldoni, è realizzare cellule capaci di produrre biocarburanti in sostituzione dei combustibili fossili in via di esaurimento. Milioni di schiavetti tecnologici che non vanno in pausa pranzo e non fanno scioperi, al servizio del clic di Venter. Manodopera da acquistare, ma non a basso costo, dall'unico grande monopolista del settore. Campi di interesse, e applicazioni sono pressoché infinite. Batteri operai che generano energia partendo dai fotoni della luce solare. Batteri che si nutrono di petrolio e ripuliscono il mare, batteri che catturano anidride carbonica dall'aria, alla faccia della scomoda verità di Al Gore. Nuovi biocarburanti, vaccini e medicinali. Tra dieci anni potrebbe sorgere un mondo che di Kioto se ne impipa bellamente. Tanto quanto oggi, ma senza più finti penitentiagite. Venter è sempre stato di parola. Ma soprattutto avido. Ancora pochi anni, e tanti saluti alla palingenesi, all'ansia millenaristica, al riscatto impossibile di una decadenza profetica. Maledetto.

«Così potremo ripulire il mondo»

Parla il professor Bruno Dalla Piccola, genetista all'Università di Roma

di Gabriella Mecucci

ROMA. «È una scoperta molto importante. La prima ricaduta è la costruzione di batteri ecologici in grado di pulire le acque e la terra. Se già li avessimo, il disastro della Louisiana verrebbe scongiurato. E del resto Craig Venter, che è un grande

ricercatore, è anche un eccellente *businessmen*. Ha una sua *company*, quindi, i batteri spazzini li immetterà sul mercato proprio lui. Un affare straordinario»: il professor Bruno Dalla Piccola, cattedra di genetica all'Università di Roma, parla con entusiasmo delle pos-

sibili ricadute della scoperta annunciata l'altro ieri e che oggi verrà spiegata sulla rivista *Science*.

Professore di che cosa si tratta?

Ho visto che qualcuno ha parlato di un gioco ad essere Dio. Quello che è stato fatto non c'entra nulla con la Creazione, è una straordinaria opera di as-

semblaggio. Il batterio fabbricato possiede un genoma artificiale (fatto al computer) e si autoreplica. Quando Venter riuscirà a inserire un genoma con informazioni utili alla pulizia ambientale, gli inquinamenti, anche se gravi, ci faranno molto meno paura.

È questa la sola applicazione?

No, molte ricadute si avranno anche sul piano farmaceutico. Ma è difficile anticipare tutto quello che si potrà fare, la scienza marcia a grandi velocità e quello che oggi sembra molto lontano, fra 15 anni potrebbe diventare possibile.

Ma tutto questo non è pericoloso?

La ricerca scientifica non è pericolosa in sé. È una straordinaria forma di conoscenza e di avanzamento, le sue applicazioni però possono diventarlo. L'uomo deve saper scegliere quello che si può e si deve fare, e quello che è meglio che non si faccia: per questo esiste l'etica.

Mi dica i pericoli che intravede...

Ad esempio, c'è il rischio che i

batteri fabbricati in laboratorio vengano utilizzati nella guerra batteriologica. Sarebbe terribile perché da questi organismi - appositamente costruiti - non sapremmo difenderci.

E se si arrivasse a costruire forme di vita complesse in laboratorio, penso agli androidi o ad altre creature?

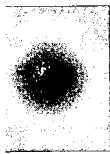
Per il momento questa mi sembra una prospettiva molto lontana. Da tempo ormai utilizza-

mo le staminali adulte per scopi terapeutici, ma non abbiamo fabbricato un fegato. Quelli prodotti da Venter sono organismi unicellulari, prima di arrivare agli organismi multicellulari occorrerà ancora molto tempo. Quando avvengono importanti scoperte non si può non gioire, poi occorre comportarsi in modo responsabile. Non tutto quello che si può fare, si deve fare.

La supertecnologia di "Synthia"

DI ANNA MELDOLESI

Se chiedete a cinque scienziati di definire la biologia sintetica avrete sei risposte diverse. La frase non è mia, ma di Kristala Prather del Mit, e rende bene l'idea di quanto sia difficile scattare una fotografia nitida di quella che è una disciplina in transizione. Se si sposa l'accezione più moderata del termine, la "synthetic biology" (SynBio per gli amici) rappresenta l'ingresso dell'ingegneria genetica nella piena maturità, perché l'ambizione è quella di intervenire su intere reti geniche anziché su singoli geni, e di farlo in modo sempre più preciso e prevedibile. L'accezione più visionaria del termine, invece, rimanda alla creazione da zero - from scratch, dicono gli americani - di nuove forme di vita, con l'aiuto di un computer e pochi materiali di partenza. In mezzo trovano posto tutte le possibili sfumature e una consapevolezza: l'espressione SynBio fa tendenza, perciò verrà usata e abusata anche per



progetti di ricerca che un tempo avremmo considerato semplicemente attinenti alla biologia molecolare.

Il risultato che è stato annunciato ieri è la nascita di Synthia. Il nome era stato scelto con largo anticipo dal suo aspirante creatore, Craig Venter, che al progetto lavorava da quindici anni. Si tratta del primo batterio dotato di un genoma completamente sintetico e può essere considerato la prima creatura artificiale della storia, anche se a essere pignoli la sua membrana, il suo citoplasma e i suoi organelli non sono stati (ancora) creati in laboratorio. Il suo arrivo rappresenta il traguardo di una corsa a ostacoli iniziata con il sequenziamento di *Mycoplasma genitalium*. Per quanto è dato sapere, questo microrganismo ha il genoma più piccolo tra tutti quelli capaci di replicarsi in modo indipendente e proprio per questo ha attirato l'attenzione di Venter e del suo compagno di avventura, il Nobel Hamilton Smith. *Mycoplasma* è apparso l'organismo ideale per cercare di capire quale fosse l'"essenza", ovvero il sistema operativo minimo, della vita.

SEGUE A PAGINA 8 E 9

Iricercatori hanno lavorato per ridurre ulteriormente il suo genoma, mettendo fuori uso un gene per volta e veri-

ficando i contraccolpi della sua mancata espressione, per identificare gli elementi davvero essenziali. Ma rimettere insieme i pezzi si è rivelata un'impresa ardua, così il gruppo ha deciso di cambiare approccio e tentare la via maestra. Sintetizzando chimicamente il genoma batterico, in teoria, sarebbe stato possibile costruirne tutte le varianti desiderate e poi metterle alla prova. In pratica, però, per mettere a punto gli strumenti necessari a produrlo da zero ci sono voluti dieci anni. Bisognava imparare a contenere gli errori di sintesi e trovare un sistema biologico che consentisse di clonare anche lunghi segmenti. La svolta è arrivata quando si è scoperto un trucco che ha consentito di sfruttare le cellule di lievito come officine di assemblaggio.

Così si arriva all'annuncio della sintesi del primo genoma batterico, nel 2008. Per avere un'idea del tour de force tecnico, basta ricordare che è stato necessario cucire 101 segmenti di 5-6.000 basi ciascuno, mettendo in fila in tutto 582.970 basi, quando in letteratura il segmento genico più lungo mai sintetizzato arrivava a sole 32.000 basi. In effetti i progressi tecnici sul fronte della sintesi del Dna negli ultimi vent'anni sono stati impressionanti, con un balzo di produttività di 5 ordini di grandezza e

costi in forte calo, e queste tendenze sono destinate a continuare in futuro.

Dal 2008 a oggi il J. Craig Venter Institute di Rockville ha compiuto altri passi in avanti cruciali, imparando a giocare con l'avvolgimento del Dna e cambiando i ceppi batterici utilizzati, fino a riuscire a trasferire un intero genoma da un batterio al lievito e poi ancora a un altro tipo di batterio. L'ultimo esperimento è quello che ha chiuso il cerchio, costruendo il genoma artificiale di *M. mycoides* (1 milione di basi) e poi mettendolo in funzione in una cellula ricevente diversa (*M. capricolum*), come se si caricasse un software in un sistema vergine. Il batterio, dunque, ha cambiato identità senza perdere la capacità di riprodursi.

Secondo Venter forse è stato un bene che ci sia voluto tanto tempo, perché il dibattito etico ha potuto precedere il momento dell'eureka. In effetti prima ancora che Synthia venisse al mondo, la biblioteca dei testi dedicati alla biologia sintetica era già molto fornita, con rapporti della Sloan Foundation, dal National Science Advisory Board for Biosecurity, dalla National Academy of Science americana e della Royal Society britannica, per non parlare degli interventi di singoli bioeticisti e della cam-