

28. Dicembre

## Batteri allo specchio

*Guardandosi allo specchio, nel giorno del suo settantacinquesimo compleanno, l'oscrittore Edmond Rostand commentò:  
"Anche gli i specchi non sono più quelli di una volta".*

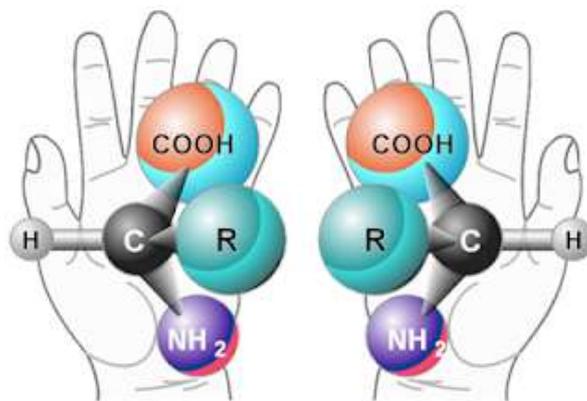
Gli scienziati chiedono di fermare la ricerca sulla creazione di batteri "specchio" sintetici che potrebbero eludere l'immunità umana e sconvolgere gli ecosistemi.

La creazione di "batteri specchio" sintetici, composti da biomolecole che sono l'opposto speculare di quelle che si trovano nella vita sulla Terra, potrebbe portare a una catastrofe sanitaria e ambientale.

Gli scienziati descrivono molecole come il DNA o gli amminoacidi che costruiscono le proteine come mancine o destrorse nelle loro configurazioni. Negli esseri umani, la mano sinistra e la mano destra sono immagini speculari l'una dell'altra, ma non sono identiche.

Una non può essere perfettamente sovrapposta all'altra.

E nemmeno molte molecole. La specifica "lateralità" di una molecola le consente di interagire in modi particolari per svolgere funzioni biologiche, proprio come una "mano sinistra interagisce in modo diverso con guanti per mancini e destri".



Il fatto che zuccheri, amminoacidi e i polimeri biologici che costruiscono esistano esclusivamente in una delle due possibili forme speculari ha affascinato scienziati e profani per più di un secolo.

Tuttavia, è stato solo alla fine del XX secolo che gli studi sperimentali hanno iniziato a sondare come l'omochiralità biologica, una firma della vita, sia nata da un mondo prebiotico che presumibilmente conteneva quantità uguali di entrambe le forme speculari di queste molecole.

Per comprendere come reazioni chimiche, processi fisici o una combinazione di entrambi possano fornire meccanismi prebioticamente rilevanti per l'arricchimento di una forma di una molecola chirale rispetto all'altra per consentire l'emergere dell'omochiralità biologica consiglio di leggere il lavoro

*Blackmond DG.*

### **The Origin of Biological Homochirality.**

*Cold Spring Harb Perspect Biol. 2019 Mar 1;11(3):a032540.*



di **Donna Blackmond** del Department of Chemistry, The Scripps Research

*Institute*

Gli scienziati affermano che sono possibili versioni speculari della vita: organismi costruiti su molecole che, ad esempio, non utilizzano il normale DNA "destrorso" della vita sulla Terra, ma un DNA "mancino" sintetizzato. Sebbene la capacità di creare organismi o batteri che utilizzano molecole specchio rimanga lontana almeno un decennio secondo molte stime, 38 autori di un articolo pubblicato alcuni giorni fa su **SCIENCE**

*Adamala KP, Agashe D, Belkaid Y, Bittencourt DMC, Cai Y, Chang MW, Chen IA, Church GM, Cooper VS, Davis MM, Devaraj NK, Endy D, Esvelt KM, Glass JI, Hand TW, Inglesby TV, Isaacs FJ, James WG, Jones JDG, Kay MS, Lenski RE, Liu C, Medzhitov R, Nicotra ML, Oehm SB, Pannu J, Relman DA, Schwille P, Smith JA, Suga H, Szostak JW, Talbot NJ, Tiedje JM, Venter JC, Winter G, Zhang W, Zhu X, Zuber MT.*

### **Confronting risks of mirror life.**

*Science. 2024 Dec 12;eads9158.*

hanno affermato che non si dovrebbe proseguire con l'indagine sulla creazione di tale "**vita specchio**". Gli autori hanno affermato di "essere inizialmente scettici sul fatto che i batteri specchio potessero rappresentare rischi importanti", ma da allora sono diventati "profondamente preoccupati".

Un proverbio giapponese ci ricorda che anche lo specchio migliore **non riflette l'altro lato delle cose** e Jean Cocteau che **gli specchi dovrebbero pensare più a lungo prima di riflettere...**

Gli sviluppi tecnologici renderanno alla fine possibile sintetizzare batteri specchio, hanno affermato gli autori, e la loro valutazione degli studi su questa possibilità ci ha "**portato a concludere che le infezioni potrebbero essere gravi**".

Le misure di salvaguardia contro la diffusione dei batteri specchio, che **non esistono in natura**, quindi gli esseri umani e altri animali avrebbero probabilmente poca immunità nei loro confronti, potrebbero essere insufficienti. Il **contenimento in laboratorio potrebbe fallire**, così come l'ingegneria per renderli incapaci di vivere al di fuori di ambienti controllati.

Creare persino un batterio specchio, un organismo unicellulare, "*sarebbe un'impresa di ingegneria biologica molto più complessa di quanto sia mai stata realizzata*", hanno affermato gli autori. Ma i progressi in diverse aree di ricerca potrebbero renderlo possibile.

Gli scienziati sono già stati in grado di sintetizzare grandi biomolecole specchio, tra cui acidi nucleici e proteine. Allo stesso tempo, i ricercatori stanno facendo progressi nella creazione di cellule completamente da materiale sintetico, una tecnologia che renderebbe anche possibile creare cellule specchio sintetiche.

***"Sebbene le tempistiche siano necessariamente incerte, è probabile che le barriere saranno erose con il progredire della ricerca sulle tecnologie correlate, molte delle quali sono perseguite per applicazioni non correlate alla vita speculare"***, hanno affermato gli autori.

Alcune ricerche suggeriscono che le molecole speculari potrebbero essere utili nella produzione di farmaci efficaci, con il corpo meno in grado di degradarle rispetto alle molecole normali. Per ragioni simili, tuttavia, i batteri specchio potrebbero rappresentare una grave minaccia per gli esseri umani.

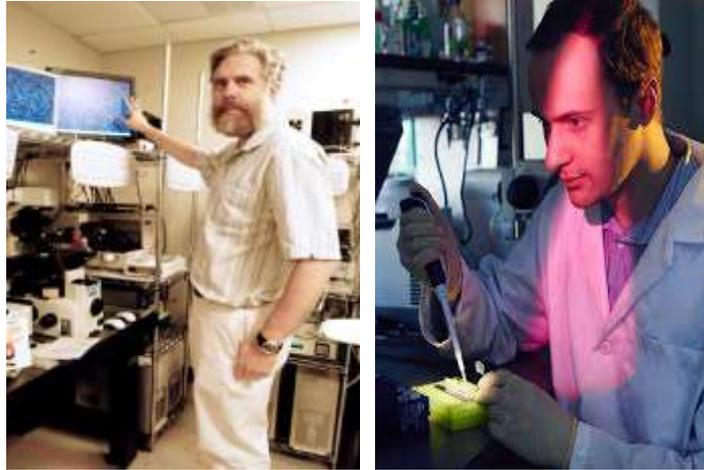
Ad esempio, ***gli autori*** hanno osservato che le proteine specchio non "*innescano in modo affidabile importanti risposte immunitarie adattive come la produzione di anticorpi*". I batteri specchio potrebbero essere in grado di eludere il sistema immunitario di molti vertebrati, invertebrati e piante. "*Nel complesso, siamo preoccupati che i batteri specchio possano agire come gravi patogeni con una gamma di ospiti insolitamente ampia*".

Negli ecosistemi, gli autori hanno paragonato i batteri specchio a "*una specie invasiva con pochi predatori naturali*". ***Temono che "i batteri specchio possano proliferare rapidamente, evolvendosi e diversificandosi mentre si diffondono"***.



Uno degli autori del rapporto, **Kate Adamala**, una biologa sintetica presso l'Università del Minnesota, ha affermato di essere passata dal lavorare sulle cellule specchio all'opporvi alla loro creazione. "*Non dovremmo creare la vita specchio*"

Altri autori includono, tra gli altri, due premi Nobel, così come il genetista di Harvard **George Church**, (che sta lavorando per "de-estinguere" il mammut lanoso) e **Kevin Esvelt**, biotecnologo del MIT che ha sviluppato il *gene drive CRISPR*, che può propagare tratti genetici nelle popolazioni mentre si diffonde.



Gli autori hanno scritto che sarebbe difficile progettare batteri specchio per impedire la loro eventuale diffusione nell'ambiente. I batteri progettati per non essere in grado di sopravvivere in natura potrebbero evolversi o essere manipolati per permettergli di farlo. Gli incidenti di laboratorio accadono e i batteri specchio potrebbero essere in grado di sfuggire anche ai laboratori altamente sicuri.

Contromisure come gli antibiotici non potrebbero essere utilizzate su una **"scala sufficiente per prevenire o contrastare la diffusione e la diversificazione evolutiva dei batteri specchio in natura. Potrebbero quindi proteggere solo da una frazione del danno potenzialmente immenso"**, hanno scritto gli autori.

Gli autori chiedono di fermare la ricerca sullo sviluppo di organismi o batteri specchio, pur consentendo la continuazione della ricerca sulle molecole specchio che potrebbero avere valore medico o scientifico:

**"A meno che non emergano prove convincenti che la vita specchio non rappresenti pericoli straordinari, crediamo che i batteri specchio e altri organismi specchio, anche quelli con misure di biocontenimento ingegnerizzate, non debbano essere creati. Pertanto raccomandiamo che la ricerca con l'obiettivo di creare batteri specchio non sia consentita e che i finanziatori chiariscano che non sosterranno tale lavoro"**

**Lo specchio non capta altro se non altri specchi,  
e questo infinito riflettere è il vuoto stesso.**

**Roland Barthes**

## Il virus dell'influenza aviaria mostra segni di una “mutazione preoccupante”



Secondo un aggiornamento del CDC del 26 dicembre, i campioni prelevati da un paziente che ha recentemente sviluppato il primo caso grave di influenza aviaria H5N1 negli Stati Uniti hanno mostrato mutazioni che potrebbero facilitare il legame del virus ai recettori cellulari delle vie respiratorie superiori nell'uomo.

Il 18 dicembre, l'agenzia ha confermato che un paziente in Louisiana era stato ricoverato in ospedale con una grave infezione da influenza aviaria, segnando il primo caso umano di grave malattia legata al virus H5N1 nel paese. L'individuo, che ha più di 65 anni e soffre di patologie pregresse, è stato esposto a uccelli malati e morti in stormi di uccelli da cortile.

Un'analisi genetica di due campioni del paziente ha mostrato **mutazioni nel gene dell'emoagglutinina (HA)**, che svolge un ruolo significativo nel legame con le cellule ospiti. I cambiamenti *"possono causare un aumento del legame del virus con i recettori delle cellule a2-6 presenti nel tratto respiratorio superiore degli esseri umani"*, ha affermato il CDC nel suo riassunto dell'analisi. Le mutazioni non sono state identificate nei campioni prelevati da uccelli selvatici nella proprietà del paziente, il che indica che la mutazione si è probabilmente sviluppata durante il decorso dell'infezione del paziente e non è ampiamente in circolazione nella fauna selvatica.



Il paziente è stato infettato dal virus del **genotipo D1.1**, che è strettamente correlato ad altri virus che si diffondono tra uccelli selvatici e pollame, sebbene diverso dal genotipo B3.13 che si diffonde

ampiamente tra mucche da latte, pollame e casi umani sporadici in più stati. Una delle mutazioni identificate è stata trovata anche in un caso grave segnalato nella British Columbia, Canada.

"Sebbene preoccupanti e un promemoria del fatto che i virus A(H5N1) possono sviluppare cambiamenti durante il decorso clinico di un'infezione umana, questi cambiamenti sarebbero ancora più preoccupanti se riscontrati negli ospiti animali o nelle fasi iniziali dell'infezione, quando è più probabile che facilitino la diffusione ai contatti stretti", ha affermato il CDC.

L'agenzia ha inoltre sottolineato che non ci sono prove che il paziente abbia trasmesso la malattia a qualcun altro e che la sua valutazione del rischio relativo alla minaccia per la salute pubblica rappresentata dall'epidemia di H5N1 rimane bassa.

Da aprile, ci sono stati almeno 65 casi di influenza aviaria H5N1 tra gli esseri umani negli Stati Uniti. I funzionari federali hanno ribadito che l'epidemia di influenza aviaria della nazione non rappresenta una minaccia immediata per la salute pubblica, ma gli esperti di malattie infettive affermano che gli sviluppi recenti suggeriscono che la sua diffusione sta andando nella direzione sbagliata.