

**SCIENZA
IN PILLOLE**

Rottura api e piante

In America il 94% dei network di impollinazione, le "collaborazioni" tra api e piante native, sono ormai andati persi. Quali le cause?



Elefanti collaudatori

Per dimostrare ai newyorkesi che era sicuro, il ponte di Brooklyn fu collaudato da una sfilata di pesanti animali esotici: elefanti, dromedari e cammelli.



Pianeti Blanet

Secondo una ricerca giapponese, nello spazio attorno ai buchi neri si potrebbero formare i blanet, una nuova specie di pianeti che non sono stati individuati.



AL MICROSCOPIO

**IL VACCINO FAI-DA-TE
DEL GRUPPO DI BOSTON**

MAURO GIACCA

Lorenza Masè

Una mistura di frammenti di proteine di Sars-CoV-2 ottenute in maniera sintetica, un pizzico di chitosano (uno zucchero del guscio dei crostacei), un inalatore nasale ed ecco fatto: un vaccino fai da te contro Covid-19 pronto a essere utilizzato. Se volete la ricetta, la potete scaricare dal sito della Rapid Deployment Vaccine Collaborative (RadVac), un'iniziativa messa in piedi da un gruppo di una ventina di scienziati di Boston, i più dei quali affiliati alla Harvard Medical School o al Mit, i quali hanno pensato di mettere a disposizione di tutti le proprie competenze scientifiche applicate al vaccino. Ha fatto il giro del mondo una foto di George Church, uno dei più famosi e geniali ricercatori dei nostri tempi, intento a infilarsi l'inalatore nella narice e spruzzarsi il presunto vaccino.

Per di più, gli scienziati di Boston non sono i soli. Al giorno d'oggi, i reagenti per compiere ricerca biomedica non sono solo a disposizione dei laboratori più avanzati ma sono anche accessibili a una vasta schiera di biohackers che praticano il fai-da-te nel garage sotto casa, dai test sul Dnna agli esperimenti di ingegneria genetica. Molti di questi hanno ora anche iniziato a postare ricette caserecce su come ottenere un vaccino contro Covid-19.

Nessuno può sapere se qualcuno di questi tentativi alla fine possa funzionare. Nel caso del gruppo di Boston, molti rimangono scettici e pensano che le proteine sintetiche non siano efficaci, o la via nasale non sufficientemente potente, o il veicolo per la somministrazione inadeguato. Al di là di queste considerazioni scientifiche, però, la riflessione più pertinente è probabilmente quella di tipo etico e metodologico. Da Jonas Salk che iniettò il proprio vaccino contro la poliomielite a sé stesso e ai suoi figli a Joseph Goldberger, che si somministrò il sangue dei malati di pellagra per dimostrare che questa non era una malattia infettiva, la storia della medicina è piena di esempi di medici che sperimentano le proprie convinzioni per primi su se stessi. Lo stesso premio Nobel per la medicina di 5 anni fa a Tu You-you ha celebrato la scoperta dell'antimalarico artemisinina che la ricercatrice cinese aveva provato su di sé negli anni '70.

Pratica forse nobile e accettabile, quella dell'autosperimentazione, nei tempi eroici della medicina, ma decisamente più discutibile oggi, quando c'è bisogno di certezze. Senza sperimentazioni controllate condotte secondo i crismi della ricerca clinica e su un numero appropriato di individui - come stanno facendo gli oltre 155 vaccini contro COVID-19 in via di sviluppo in questo momento - l'inevitabile rischio è quello di rimanere nell'ambito degli aneddoti e non della scienza provata. —

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Non basta una mistura di proteine sintetiche e un pizzico di chitosano per salvarsi dal virus

Oggi c'è bisogno di certezze e di sperimentazioni controllate



A sinistra la foto di una zanzara che porta in giro il virus Zika, a destra Cristian Micheletti della Sissa

Nuova ricerca sul virus della Scuola Superiore Internazionale di Studi Avanzati pubblicata sulla rivista Nature Communications

Zika, scoperto il modo in cui si riproduce

Quando si pone in assetto difensivo, il genoma del virus Zika è in grado di proteggersi dagli enzimi che le cellule possono mettere in campo per distruggerlo, continuando così a riprodursi efficacemente. Una nuova ricerca coordinata dalla Sissa e pubblicata sulla rivista Nature Communications fa ora luce sul meccanismo che consente a questo virus, a RNA come il Covid-19, questa levata di scudi. Ne abbiamo discusso con Cristian Micheletti della Sissa, responsabile della ricerca svolta insieme ad Antonio Suma (ricercatore dell'Università di Bari), Lucia Coronel e Giovanni Bussi. Per combattere i virus, è la premessa di Micheletti, le cellule possono mettere in campo enzimi di difesa. Co-

me nel gioco di Pac-Man, questi sono in grado di divorare progressivamente il filamento di genoma virale, partendo da uno particolare dei suoi due estremi. Contro i virus epidemici come Zika questo meccanismo di difesa purtroppo non funziona, perché gli enzimi "Pac Man" incontrano dei posti di blocco, che corrispondono a tratti ben precisi del filamento genomico virale. Questa proprietà era già nota, ma con questo studio, svolto con simulazioni al computer, gli scienziati ne hanno svelato e spiegato il meccanismo. «Sapevamo già, in base a evidenze sperimentali, che Zika si comporta diversamente in base all'estremità da cui viene preso: grazie alla pressione evolutiva il virus è riuscito a codificarsi in un filamento



LA STRATEGIA

«Un lavoro che offre la possibilità di trovare nuovi materiali»

Questa scoperta potrebbe offrire input per il disegno di nuovi materiali: «I fisici e i chimici che lavorano in quest'ambito sono alla ricerca di strategie che consentano di ottenere nuovi materiali le cui proprietà non siano dettate dalla chimica dei loro costituenti, quando piuttosto dalla loro struttura: l'idea è di disegnare dei filamenti supra-molecolari, su scala molto più grande dell'RNA, che grazie a una scelta oculata della loro struttura possano acquisire la stessa resistenza meccanica direzionale trovata in Zika».

genomico che da un lato può essere srotolato, venendo così letto dagli enzimi che ne producono delle copie, mentre dall'altro è in grado di racchiudersi su se stesso, impedendo lo srotolamento e opponendo invece una strenua resistenza meccanica agli enzimi che le cellule mettono in campo per distruggerlo - racconta Micheletti -. E' come quando una persona si sistema la cravatta: per stringerla deve tirare da un'estremità ben precisa, perché se tira dall'altra il nodo si scioglie. Si tratta di un sistema puramente meccanico con cui l'RNA di Zika riesce a resistere a chi vuole distruggerlo, e continua invece a farsi svolgere dagli enzimi che fanno il suo gioco, aiutandolo a riprodursi». Con gli strumenti sperimentali oggi a disposizione è difficile fare luce su processi così complessi. Le simulazioni al computer invece hanno consentito agli scienziati di riprodurre, in un esperimento virtuale, ciò che accade dentro la cellula quando l'RNA virale viene attaccato ai suoi due capi: queste simulazioni possono essere molto utili per scoprire proprietà degli RNA virali sconosciute —

GIULIA BASSO

© RIPRODUZIONE RISERVATA

PRESTIGIOSO RICONOSCIMENTO

Il Premio "Tartufari" assegnato al fisico della Sissa Calabrese

Il giovane professore vanta un curriculum di tutto rispetto. Il suo lavoro si basa sull'entanglement in sistemi quantistici estesi

Tartufari", vinto per l'area Fisica-Chimica da Pasquale Calabrese, giovane professore di fisica statistica. Il premio, voluto dalla vedova Tartufari in memoria del marito giurista, viene assegnato ogni

anno per quattro materie a rotazione: per il 2020 sono state matematica, fisica-chimica, geoscienze e scienze biologiche. Calabrese vanta un curriculum di tutto rispetto e il suo lavoro si concentra sull'entanglement in sistemi quantistici estesi e sulla sua relazione con le teorie di campo. «L'entanglement è un concetto fondamentale della meccanica quantistica, che già

Schrödinger aveva indicato come un aspetto essenziale che la distingue rispetto alla fisica classica», spiega Calabrese. L'esempio più celebre di questo fenomeno, la reciproca interdipendenza tra più sistemi fisici anche distanti tra loro, è il gatto di Schrödinger, che all'interno di una scatola può essere contemporaneamente vivo o morto finché non si compie un'osservazione, aprendola.

«L'entanglement di sistemi quantistici a molti corpi, cioè formati da molti costituenti elementari - sottolinea il fisico - e negli ultimi 15 anni è diventata un oggetto fondamentale per capire molti misteri della meccanica quantistica». Qualche esempio? «Oggi si pensa che l'entanglement sia essenziale per comprendere elementi fisici su diverse scale di grandezza: da sistemi molto piccoli e ultrafreddi, come i gas con cui lavoriamo in laboratorio, a oggetti giganti come i buchi neri». La carriera di Calabrese è costruita tutta su questa linea di ricerca, recente e particolarmente fruttuosa, per-

ché una volta che si sarà compresa in profondità la teoria, questa potrà venire impiegata per la costruzione di computer quantistici sempre più efficienti e la realizzazione di comunicazioni quantistiche più sicure e veloci. Prima di arrivare a Trieste, il fisico è stato postdoctoral fellow a Oxford e all'Università di Amsterdam, poi ricercatore all'Università di Pisa. È stato invitato come visiting Professor all'École Normale Supérieure di Parigi nel febbraio 2009 e all'Institut Henri Poincaré di Parigi per tre mesi nel 2011. E' diventato professore ordinario di fisica teorica a soli 39 anni, uno dei più giovani in Italia. E alla Sissa (e al sistema Trieste) ha portato in eredità ben due finanzia-

menti ERC (European Research Council), per un valore complessivo di tre milioni di euro. Alla Sissa Calabrese è stato coordinatore, dal 2016 al 2019, del corso di dottorato in fisica statistica, e grazie ai suoi contatti con l'Ictp è diventato un punto di riferimento per studenti che arrivano da tutto il mondo. Come ha scritto il professore della Sissa Erio Tosatti, che ha promosso la sua candidatura alla Commissione Premi dell'Accademia, Calabrese ha meritato il premio «sia per il suo valore internazionale e potenziale scientifico ed educativo, che per il suo contributo all'eccellenza della ricerca nel nostro Paese». —

G.B.

© RIPRODUZIONE RISERVATA