

SCIENZA  
IN PILLOLE

## I cani fiutano il virus

Una conferma della capacità dei cani di annusare la presenza del coronavirus nelle persone positive: l'accuratezza fa invidia a molti test.



## Uccelli selvatici

In natura ci sono circa 6 uccelli non di allevamento per ogni essere umano, ovvero 50 miliardi. Appena 4 specie dominano per numerosità.



## Il più grande geoglifo

In una zona desertica dell'India sono state identificate le tracce di un enorme disegno sul suolo, un geoglifo: una linea a spirale lunga 12 km.



## AL MICROSCOPIO

## Come fa un virus a scappare dal laboratorio?

MAURO GIACCA

C'è evidentemente un misto di curiosità scientifica, opportunismo politico e risentimento economico, le cui proporzioni sono difficili da districare, dietro la crescente pressione per capire da dove sia improvvisamente comparso Sars-Cov-2.

La cronologia degli eventi è nota. Il 30 dicembre 2019 le autorità cinesi allertano l'Oms e il Program for Monitoring Emerging Diseases sul fatto che una polmonite di causa ignota si sta diffondendo a Wuhan. Il 20 gennaio il virus che causa la polmonite viene sequenziato e identificato come un nuovo coronavirus, mai visto prima, che viene provvisoriamente chiamato 2019-nCoV (il nome diventerà poi Sars-CoV-2). Vista questa dinamica di eventi e il tempo materiale di laboratorio per arrivare all'isolamento del virus e al suo sequenziamento, è quasi certo che il virus sia stato in circolazione almeno dall'autunno del 2019 (se non prima). Rimane il problema di capire da dove Sars-CoV-2 provenga. Molte delle malattie virali (tra cui, ad esempio, Zika ed Ebola), sono delle zoonosi, ovvero sono causate da virus che saltano da specie animali all'uomo, acquisendo delle mutazioni che consentono l'adattamento alla specie umana. Questo è avvenuto per i due cugini di Sars-CoV-2, i coronavirus della Sars nel 2002 e della Mers nel 2012. Sembra quindi plausibile che lo stesso possa essere avvenuto anche per Sars-CoV-2. Due articoli pubblicati su Lancet a febbraio e su Nature Medicine a marzo dello scorso anno sembrano suffragare questa ipotesi: l'analisi delle sequenze indicherebbe che un virus simile a Sars-CoV-2 si è originato nel pipistrello a ferro di cavallo (*Rhinolophus spp.*) a

partire da un virus endogeno in questa specie, per poi passare ad una specie intermedia non meglio definita e infine arrivare all'uomo. Questa ipotesi è di nuovo modellata su quello che sappiamo per i coronavirus della Sars, partito dal pipistrello e transitato attraverso i gatti civetta (gli zibetti) e della Mers (transitato attraverso i dromedari). Una commissione nominata dall'Oms che visita i laboratori di Wuhan nel novembre 2020 supporta questa conclusione. Ma questa spiegazione non risulta convincente perché mancano due tasselli fondamentali: primo, dove si trovano i pipistrelli che albergano questo ipotetico virus precursore di Sars-CoV-2 e, secondo, quale è l'animale intermedio che lo ha fatto arrivare all'uomo. Il 14 maggio scorso, 18 promi-

## Ecco quali sono i motivi per cui è finito nel mirino l'Istituto di virologia di Wuhan

nti ricercatori firmano una lettera su Science chiedendo che venga fatta chiarezza sull'eventuale possibilità che il virus sia invece sfuggito accidentalmente dal Wuhan Institute of Virology, uno dei centri più avanzati al mondo proprio nello studio dei coronavirus (una coincidenza oggettivamente inquietante che questo laboratorio sorga proprio dove la pandemia è iniziata).

Ma come fa un virus a "fuggire" da un laboratorio di ricerca? Tipicamente, infettando accidentalmente uno dei ricercatori, che poi lo diffondono in giro. Una delle tematiche di ricerca più interessanti sui coronavirus è quella di capire come questi virus si adattano a una determinata specie. Questa proprietà è una caratteristica della proteina spike del virus (la stessa che si usa nei vaccini). Ecco allora che uno degli esperimenti che vengono spesso compiuti è quello di ottenere virus "chimerici", in cui la proteina spike viene sostituita da un'altra variante naturale o da una variante ottenuta in labora-



torio introducendo delle mutazioni che si vogliono studiare. Questi virus possono essere utilizzati per infettare cellule umane in coltura o anche animali "umanizzati", ovvero ottenuti inserendo il recettore umano per il coronavirus oggetto di studio all'interno del genoma di altre specie. Pubblicazioni scientifiche e dichiarazioni da parte di un collaboratore negli Stati Uniti indicano che il gruppo di ricerca prominente del Wuhan Institute of Virology, durante una serie di spedizioni nei 6-7 anni precedenti, aveva isolato più di un centinaio di coronavirus dei pipistrelli, che il laboratorio stava appunto studiando. Dal momento che il virus del pipistrello più simile a Sars-CoV-2 (chiamato coronavirus RaTG13) è stato trovato nelle grotte di Yunnan, una regione nel sud della Cina che dista più di 1500 km da Wuhan, se la trasmissione fosse stata direttamente dal pipistrello all'uomo ci si sarebbe aspettati che questa fosse avvenuta tra le persone che vivono vicino alle grotte di Yunnan appunto, e non a Wuhan. Se invece ci fosse stato un ospite intermedio (ad esempio, il pangolino come si era originariamente ipotizzato, questo avrebbe dovuto viaggiare dallo Yunnan a Wuhan senza infettare nessun altro nel tragitto. Peraltro, l'ospite intermedio del virus della Sars è stato trovato dopo 4 mesi e quello della Mers dopo 9 mesi dall'inizio delle rispettive epidemie. Quello ipotetico di Sars-CoV-2 è ancora sconosciuto dopo 18 mesi di intensa ricerca.

Questi sono di fatto i motivi per cui ora c'è tanta pressione sul Wuhan Institute of Virology affinché apra i propri libri di laboratorio e mostri le sequenze dei ceppi di coronavirus che stava studiando nel 2019 e sulle autorità sanitarie cinesi per capire di cosa si fossero ammalati gravemente i tre ricercatori dell'Istituto nel novembre 2019.

## UNA SERIA CANDIDATURA

## Istituto a Trieste per le tecnologie quantistiche

Trieste potrebbe diventare il polo di riferimento italiano per lo sviluppo di tecnologie quantistiche, come suggerito da un progetto dell'Università cittadina. Il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) stanziava infatti un miliardo e 600 milioni di euro per la creazione, nel periodo 2021-2026, di nove centri d'eccellenza in settori strategici per lo sviluppo del nostro Paese, tra cui appunto le tecnologie quantistiche. Qualche settimana fa l'assessore regionale Alessia Rosolen ha confermato come la Regione intenda percorrere questa strada, candidando il capoluogo giuliano come sede di un nuovo centro nazionale d'eccellenza per le tecnologie quantistiche.

Sono molti i gruppi di ricerca che a Trieste operano in questo settore, che spazia dalla comunicazione alla computazione, dalla crittografia alla simulazione. Recentemente anche il gruppo di Comunicazione quantistica del Cnr-Ino, coordinato da Alessandro Zavatta, ha aperto un suo laboratorio in Area Science Park. Proprio il Cnr-Ino ha collaborato alla dimostrazione che il team di ricerca di Angelo Bassi, fisico e docente dell'ateneo giuliano, ha proposto lo scorso settembre alla cerimonia di chiusura di Esof2020.

Per l'occasione è stato testato un sistema di videoconferenza criptata basato su tecnologie quantistiche, che ha messo in comunicazione il rettore Roberto Di Lenarda, collegato dall'ateneo giuliano, con l'allora presidente del Consiglio

Giuseppe Conte, che si trovava sul palco dell'Auditorium di Esof2020. «L'ipotesi della Regione di realizzare un centro di questo tipo a Trieste è un segnale di come sia ormai chiara la capacità della città e dei suoi istituti di cogliere le opportunità per lo sviluppo della ricerca, con ricadute sui cittadini e sulle imprese», commenta il rettore. Trieste, sostiene Di Lenarda, sarebbe la sede ideale per quest'iniziativa.

Nel campo della fisica quantistica e delle discipline complementari gli enti di formazione e ricerca cittadini - dall'Università alla Sissa, dall'Ictp all'Area di ricerca, dal Sincrotrone al Cnr con Iom e Ino - possiedono eccellenze uniche e sono in grado di collaborare allo sviluppo di un centro nazionale di tecnologie quantistiche di alto profilo.

L'orizzonte si allarga inoltre alle aziende che beneficiano delle nuove tecnologie. Gli istituti scientifici triestini hanno dimostrato la capacità di saper collaborare anche a livello nazionale, come dimostra il progetto di comunicazione quantistica finanziato dalla Regione, coordinato dall'Ateneo giuliano e realizzato insieme all'Ino di Firenze. L'obiettivo a breve termine è la realizzazione di un'infrastruttura di trasmissione dati intrinsecamente sicura sulla rete in fibra ottica LightNet, che connette gli enti scientifici e accademici della regione; quello di lungo periodo è il collegamento di questo nodo italiano alla rete mitteleuropea Quapital. —

G.B.

## UNO STUDIO DELL'ICTP

## Il potassio sotto pressione dà reazioni imprevedibili

Sandro Scandolo del Centro di Miramare: «Poter capire le transizioni dei metalli in condizioni estreme aiuta a risolvere più di un mistero»

Prendete un metallo alcalino comune, come il leggerissimo potassio, presente in natura combinato nell'acqua di mare e nei minerali: cambiando certe condizioni, come la pressione, muta la sua

struttura atomica, conferendogli proprietà inattese. Nel caso del potassio liquido sottoposto a pressione, racconta uno studio dell'Ictp, la trasformazione è in un tipo di liquido completamente nuovo, per certi versi più denso di un solido: e pensare che in natura il potassio è perfino meno denso dell'acqua. Lo studio, pubblicato su Nature Physics, è firmato da Victor Naden Robinson, borsista pos-

st dottorato nella sezione di Materia condensata e Sandro Scandolo, staff scientist nella sezione di Fisica statistica dell'Ictp, e si avvale della collaborazione dei colleghi della Xi'an Jiaotong University e dell'Università di Edimburgo. I ricercatori hanno simulato, con l'uso di tecniche quantistiche e di apprendimento automatico, cosa accade agli atomi, ioni ed elettroni nel potassio liquido quan-

do la pressione aumenta. «I metalli alcalini si comportano in modo molto semplice: in condizioni normali gli atomi s'impacchettano in modo molto efficiente, come sfere, e gli elettroni sfrecciano come onde in nubi delocalizzate attorno ai nuclei degli atomi. Schiacciando il liquido il comportamento cambia in modo improvviso». Gli elettroni vengono strappati dagli atomi di potassio e spinti a infilarsi negli interstizi tra i nuclei, che ora sono gli ioni di potassio caricati positivamente. Ne risulta un materiale molto più denso».

Ciò che rende interessante lo studio è questo cambiamento repentino della struttura elettronica del potassio, se sottoposto a pressione, e il

fatto che la transizione improvvisa tra due tipi di liquidi è rarissima in natura: solitamente i liquidi se sottoposti a maggior pressione o aumento di temperatura cambiano proprietà in modo continuo», evidenzia Scandolo. Il passaggio tra liquido e solido invece è piuttosto comune, basti pensare all'acqua che si trasforma in ghiaccio nel freezer, mentre quello tra solido e solido è comunque all'ordine del giorno: la cioccolata in frigo cambia colore e quindi proprietà. «Al di là della comprensione dei processi fondamentali della fisica, ovvero di cosa accade ai materiali quando vengono compressi, ricerche come questa servono anche per capire meglio fenomeni geofisi-

ci e in ambito metallurgico, campi in cui i metalli allo stato liquido sottoposti a forte pressione sono piuttosto frequenti - spiega lo scienziato -. Nel caso della Terra, il 30% della sua massa è composto da ferro liquido, compresso a pressioni leggermente più alte di quelle del nostro studio. Anche nel caso dei pianeti giganti del nostro sistema solare, come Giove e Saturno, negli strati inferiori l'idrogeno liquido molecolare è così compresso che diventa denso e di natura metallica: anche l'idrogeno dunque potrebbe comportarsi in modo simile al potassio. Capire le transizioni dei metalli in condizioni estreme potrebbe aiutarci quindi a risolvere più di un mistero». —