

**SCIENZA
IN PILLOLE**

Vermi del sushi

I "vermi del sushi" che stanno nella carne cruda di pesci e frutti di mare sono 283 volte più numerosi oggi che negli anni Settanta.



Telepatia, ricerche

Non esattamente come nei film, ma qualcosa di simile alla telepatia esiste. E la ricerca fa progressi. Lo stabiliscono le ultime ricerche.



Mistero di Rookpund

Una pozza d'acqua nel cuore dell'Himalaya è il teatro di una storia lunga e tragica: centinaia di persone sono arrivate e morite lì da tempi e luoghi diversi.



AL MICROSCOPIO

CORSA (FORSE INUTILE) PER AVERE IL VACCINO

MAURO GIACCA

La corsa per produrre un vaccino è ora frenetica, ma le tecnologie richiedono tempo e quando arriveremo al traguardo forse non ce ne sarà più bisogno. Quando nel 2009 la pandemia di influenza H1N1 iniziò a dilagare sul pianeta, i produttori del vaccino stagionale subito convertirono i propri stabilimenti per preparare un vaccino. Si trattava semplicemente di cambiare il ceppo del virus e testarlo. Ci misero solo sei mesi, ma quando il vaccino fu pronto era già troppo tardi: la seconda ondata della pandemia era già in corso. E quella fu una produzione facile, perché si basava su filiere già pronte; quella per il coronavirus è invece tutta da inventare.

Quando i ricercatori cinesi a tempo di record resero pubblica la sequenza del nuovo virus nel gennaio di quest'anno, la ricerca del vaccino iniziò subito. Quello ora più avanzato è costituito dall'Rna che codifica una delle proteine del virus, trasportato da una nanoparticella. Seguono a ruota vaccini costituiti dalla stessa proteina purificata dalle cellule e vaccini veicolati da altri virus modificati.

L'esperienza nel 2004 con il virus della Sars, che è molto simile al coronavirus attuale, indica che l'immunizzazione ha alte probabilità di successo. Sfortunatamente, però, gli studi per un vaccino contro la Sars non ci hanno lasciato in eredità una filiera di produzione, perché il virus nel frattempo era sparito dalla circolazione. Bisogna allora partire da zero: oltre alla fase di laboratorio, è necessario costruire le catene di produzione in condizioni compatibili con l'uso umano, provare i candidati negli animali (il che non è semplice, perché il virus infetta furetti e scimmie, ma non i topi) e poi verificarne la sicurezza. Quest'ultimo passaggio è fondamentale, perché esistono altre malattie virali in cui gli anticorpi che vengono prodotti anziché bloccare l'infezione possono facilitarla. Infine, una volta che il vaccino si è dimostrato sicuro, bisognerà avere un sistema produttivo in grado di generare milioni di dosi e distribuirle. Ed è improbabile che una singola iniezione funzioni, il che richiederà richiami ripetuti e la perdita di un altro paio di mesi.

Morale della storia: difficile che ci sia un vaccino prima di 12-18 mesi. Cosa sarà successo del virus in quel momento? Tre le possibilità: sarà sparito dalla circolazione dopo aver fatto il giro del mondo come hanno fatto i cugini della Sars e della Mers; si sarà adattato alla popolazione attenuandosi come altri 4 virus della stessa famiglia; o sarà rimasto virulento con un ciclo stagionale. Solo in quest'ultimo caso il vaccino sarà fondamentale, per proteggere gli anziani, gli individui a rischio e gli operatori sanitari. —

Gli studi ai tempi della Sars non ci hanno lasciato in eredità una filiera di produzione

Sforzi enormi, ma ci vorrà almeno un anno: è possibile che allora non serva già più



Marco Zennaro dell'Ictp (il primo a destra vicino al tabellone) durante un workshop tenuto a Pune, in India

Il ricercatore dell'Ictp Marco Zennaro ha illustrato in un volume pubblicato dalla casa editrice Elsevier l'innovativo sistema

Nuova rete wireless fa comunicare gli oggetti

LA SCOPERTA

La maggior parte del traffico dati che viaggia attraverso le nostre reti cellulari non lo producono le persone con le loro conversazioni, ma i sensori. Il traffico generato dal cosiddetto Internet of Things (IoT) e Machine to Machine (M2M), ovvero dall'estensione delle comunicazioni wireless al mondo degli oggetti, dei luoghi concreti, delle apparecchiature, è in crescita costante: già adesso i sensori producono cinque volte i dati prodotti dagli esseri umani e si stima che nel 2020 saranno 20 miliardi i dispositivi in funzione che contribuiranno a questa overdose di informazioni. Utilissimi, intendiamoci, perché so-

no dati che, per esempio, possono rendere più "smart" le nostre città, consentendoci di ottimizzare i flussi di traffico, l'illuminazione, la gestione dei rifiuti.

Marco Zennaro, ricercatore dell'Ictp, ha appena pubblicato un libro per la casa editrice Elsevier su una tecnologia che aiuta gli oggetti a comunicare tra di loro tramite Internet con applicazioni che vanno dai parcheggi intelligenti all'illuminazione stradale. Si tratta di un volume per addetti ai lavori fin dal titolo, "LP-WAN Technologies for IoT and M2M Applications", curato da Zennaro insieme al collega Bharat Chaudari, e che raccoglie una serie di contributi di autori di tutto il mondo, dall'Europa agli Stati Uniti, dalla Russia a paesi in via di sviluppo come Su-

DOVE SI APPLICA

Una tecnologia da usare in aeroporti, stazioni, musei e gallerie

La tecnologia di cui tratta il volume di Zennaro può essere applicata anche per monitorare il numero di persone in circolazione in un dato ambiente tutelandone la privacy. Si utilizza già in alcuni aeroporti, stazioni ferroviarie e perfino in musei e gallerie: consente di rilevare il numero di cellulari presenti in una determinata zona in un dato momento. Così si può capire, per esempio, quanta gente sta aspettando il treno e se i convogli previsti in quell'orario sono sufficienti, o, nel caso di un'esposizione d'arte, quali sono i quadri dinanzi ai quali i visitatori sostano per più tempo.

dan e India. «Il volume descrive questa nuova rete di telecomunicazioni wireless, progettata per consentire la trasmissione dati a lunga distanza con una velocità di trasferimento dei dati ridotta e un basso consumo di batterie: così i sensori possono venire alimentati per anni sempre con lo stesso accumulatore - spiega Zennaro -. La rete ha inoltre la caratteristica di essere sicura e di avere un costo decisamente inferiore rispetto alle reti tradizionali: si tratta di una soluzione particolarmente interessante per i paesi in via di sviluppo, dove l'Ictp opera».

Ma è stata testata anche localmente, per effettuare misurazioni scientifiche: «Con l'Ogs abbiamo sviluppato una boa che misura la corrente marina basata su queste nuove tecnologie, con un costo dieci volte inferiore rispetto alle soluzioni in commercio - racconta Zennaro -, ma le applicazioni possibili sono davvero tantissime». Oltre alla sensoristica per le "smart cities" questa tecnologia può essere impiegata anche per la trasmissione dei dati provenienti da sensori indossabili, i cosiddetti "wearable", per applicazioni soprattutto in campo medico. —

© RIPRODUZIONE RISERVATA

© RIPRODUZIONE RISERVATA

SECONDO UNO STUDIO DEGLI ASTROFISICI LUMEN BOCO E ANDREA LAPI DELLA SISSA

Buchi neri figli del Big Bang: sono supermassivi e precoci

L'articolo apparso di recente su *Astrophysical Journal* ribalta vecchie tesi e sostiene che invece si siano formati molto rapidamente

Erano già presenti poco dopo il Big Bang, quando l'Universo aveva "appena" 800 milioni di anni: lo dimostrano recenti osservazioni. Ma per gli astrofisici la formazione di buchi neri supermassivi,

grandi miliardi di volte il nostro Sole, in così poco tempo è un grattacapo scientifico: secondo le teorie classiche nell'Universo giovane questi giganti spaziali non avrebbero avuto il tempo di svilupparsi. Ora un articolo pubblicato su *Astrophysical Journal*, a firma del dottorando della Sissa Lumen Boco e del suo supervisore Andrea Lapi, offre una possibile spiegazione alla spinosa questione

attraverso un modello inedito, teorizzato dagli scienziati triestini. Lo studio ipotizza infatti i buchi neri supermassivi nelle prime fasi del loro sviluppo si siano formati molto rapidamente, provando matematicamente che nell'Universo giovane la loro esistenza era possibile e facendo quadrare i tempi richiesti per la loro crescita con i vincoli imposti dall'età del Cosmo. Nello studio i due astrofisici

sono partiti da una nota evidenza osservativa: la crescita dei buchi neri supermassivi avviene nelle regioni centrali di galassie ricche di gas e con una formazione stellare particolarmente intensa. «Le stelle più grandi vivono poco e in tempi molto rapidi evolvono in buchi neri stellari, grandi qualche decina di masse solari; sono piccoli, ma in queste galassie se ne formano tantissimi - spiegano i due scienziati -. Il denso gas che li circonda produce su di loro un'azione che li porta a migrare molto rapidamente verso il centro della galassia. Qui gran parte dei buchi neri che vi arrivano si fondono insieme, creando così il seme di un buco nero supermassivo». Le teorie classiche

prevedono che questi giganti del cosmo crescano catturando la materia circostante, principalmente gas, e infine divorandola a un ritmo proporzionale alla propria massa: perciò nelle fasi iniziali dello sviluppo, quando la massa del buco nero è piccola, la crescita è molto lenta, incompatibile con le masse dei buchi neri osservate nell'Universo giovane. «I nostri calcoli numerici invece mostrano che il processo di migrazione dinamica e fusione dei buchi neri stellari può portare il seme del buco nero supermassivo a raggiungere una massa compresa tra le 10.000 e le 100.000 volte il Sole in soli 50-100 milioni di anni - evidenziano gli astrofisici -. Partendo da un seme co-

si grande la crescita del buco nero centrale, secondo il processo previsto dalla teoria standard, diventerà rapidissima, perché la quantità di gas che il seme di buco nero riuscirà ad attirare e assorbire diventerà immensa: alla luce di questa teoria possiamo dunque affermare che 800 milioni di anni dopo il Big Bang i buchi neri supermassivi potevano già popolare il Cosmo». La fusione dei numerosi buchi neri stellari con il seme di quello supermassivo centrale produrrà onde gravitazionali, che i ricercatori attendono di vedere e studiare con i rivelatori presenti, l'Advanced Ligo/Virgo, e futuri, come l'Einstein Telescope e Lisa. —

G.B.