

I super-virus che infettano altri virus

Non sono le entità della biologia classica
“Hanno caratteristiche simili alle cellule”

Scoperta

STÉPHANE FOUCART

Parassiti giganti osservati per la prima volta

I manuali lo ripetono: i virus non hanno il privilegio della vita.

Certo, dispongono di un genoma, ma a differenza degli organismi cellulari (dalle piante agli animali, compresi i batteri) sono incapaci di replicarsi al di fuori della cellula che li ospita. Questi «parassiti assoluti», quindi, sarebbero confinati alla condizione di «entità biologiche», come minuscoli mucchi di geni alla ricerca di qualcuno da infettare.

In realtà, non è proprio così. Il primo grande ripensamento risale al

2003. Un gruppo di ricercatori francesi dell'«Unità malattie infettive ed emergenti» del Cnrs descrive su «Science» le caratteristiche di un virus gigantesco, capace di infettare delle amebe e trovato nel sistema di climatizzazione dell'ospedale di Bradford, in Gran Bretagna. Il suo scopritore, l'inglese Tom Rowbotham, l'aveva confuso con un batterio proprio a causa delle dimensioni anomale (all'incirca 1 micron). Di qui il nome: Mimivirus, acronimo di «mimicking microbe virus».

L'antenato comune

Un anno più tardi il sequenziamento del genoma di questa creatura confonde ulteriormente le acque: rivela di possedere oltre un milione di paia di basi, mentre la maggior parte dei virus non ne ha che una decina di migliaia. Non solo il mimivirus è più voluminoso della maggior parte dei batteri, ma il suo genoma - composto da un migliaio di geni - non ha nulla da invidiare ai batteri stessi. Inoltre, possiede anche i 9 geni della famiglia dei grandi virus a Dna, dimostrando così la discendenza da un antenato comune, che dev'essere esistito oltre 3 miliardi di anni fa. La scoperta del Mimivirus, quindi, è così sconcertante che molti biologi sono arrivati a chiedersi come sia potuto comparire un'entità simile.

La metagenomica, che consiste nel sequenziamento massiccio del materiale genetico, produce ulteriori sorprese. «Dopo la sua descrizione abbiamo scoperto che i virus appartenenti alla sua famiglia - i Mimiviridae - sono estremamente abbondanti in natura - spiega Jean-Michel Claverie, ricercatore del Cnrs -. Esiste circa un milione di particelle virali in un millilitro di acqua di mare - e fino a un miliardo vicino alle zone costiere - e circa un terzo di questa massa è molto prossimo al Mimivirus».

I virus giganti, quindi, sono dappertutto o quasi. E sebbene la loro esistenza sia stata pressoché ignorata fino a tempi recenti, la ragione è semplice: «Dalla metà del XIX secolo in poi si sono sempre studiati i virus facendoli passare attraverso filtri appositi, via via più piccoli - spiega Claverie -. I grandi virus, perciò, restavano bloccati insieme con i batteri e non venivano identificati».

Soltanto di recente, all'interno del sistema di climatizzazione delle Halles, a Parigi, il gruppo di Didier Raoult - specializzato nello studio delle patologie emergenti - ha trovato un cugino del virus gigante, battezzato Mamavirus. Ancora più grande del predecessore, la sua sequenza genetica dovrebbe essere pubblicata entro l'anno. Ma c'è anche un'ulteriore scoperta - pubblicata su «Nature» - che semina altri interrogativi e demolisce la vecchia immagine della natura «inerte» dei virus stessi. Con il Mamavirus, infatti, è stato individuato un piccolo virus satellite - chiama-

A MACCHIA D'OLIO
Il mostro «Mimivirus» è diffuso ovunque a cominciare dai mari

to Sputnik - che ha la caratteristica singolare di infettare il «compagno», che a sua volta contagia l'organismo ospite: il tutto come in un gioco di matrisoske.

«Quando il Mamavirus infetta una cellula, produce, mentre esprime il proprio genoma, anche una «fabbrica virale», che assomiglia molto a un nucleo secondario - sottolinea Claverie -. Il fatto che questo nucleo possa essere a sua volta infettato da un altro virus rivela quanto sia simile al nucleo di una cellula classica!».

Dagli spostamenti negli aeroporti nasce il modello per simulare l'influenza suina

FRANCESCO VACCARINO
POLITECNICO DI TORINO

Il virus continuerà a colpire in Messico e negli Usa e anche Gran Bretagna e Spagna saranno coinvolte. Nemmeno Sud America e Russia sfuggiranno al contagio, ma in questo caso la probabilità di un'epidemia non supererà il 10%, mentre in Italia la previsione sale fino al 25%.

«Abbiamo costruito un modello computazionale per simulare il possibile andamento della pandemia di influenza suina nelle prossime settimane - spiega Vittoria Colizza, giovane fisico del gruppo coordinato da Alessandro Vespignani alla Fondazione ISI di Torino -. Usiamo i dati reali del traffico di 3 mila aeroporti, li combiniamo con gli spostamenti umani di breve e corto raggio in 30 Paesi e li inseriamo in un modello, che distribuisce 6 miliardi di individui su tutti i continenti, in celle di 25 km quadrati. Così otteniamo una rappresentazione della mobilità globale, che si dimo-

Lo sapevi che?

Una nuova malattia ogni anno

Dal 1970 a oggi sono nate 39 nuove malattie, esattamente una all'anno, dall'Aids alla Sars, dall'influenza aviaria alla febbre di Marburg, con 1100 focolai, pronti a scatenare pandemie che potrebbero colpire il 25% della popolazione mondiale, vale a dire 1,5 miliardi di persone. E' una emergenza potenziale - scrive il rapporto dell'Oms - di fronte alla quale sarebbe follia pensare di fare da soli. Lo ha già dimostrato la Sars: «Nessun Paese da solo, per quanto ricco e avanzato, può prevenire e rispondere a tutte le minacce alla salute pubblica». Ma l'altra faccia del fenomeno sono i vecchi morbi che riaffiorano, come dimostrano i casi degli ultimi due anni, dal colera in Sudan e Tanzania fino alla febbre emorragica di Marburg in Uganda.

«Per troppo tempo i virus sono stati confusi con la singola unità virale, vale a dire il virione», sottolinea il microbiologo dell'Institut Pasteur, Patrick Forterre, evocando la particella che penetra nella cellula per installare il virus propriamente detto e permettergli così di replicarsi. «In effetti è un po' come se si confondesse l'uomo con i suoi spermatozoi», aggiunge Claverie, che paragona la penetrazione del virione nella cellula a

Identikit di un mostro



IL NOME

Mimivirus (Mimicking microbe virus, virus che imita un batterio)



LE DIMENSIONI

Circa 1 micron (un millesimo di millimetro)



IL GENOMA

E' composto da un migliaio di geni



LA DIFFUSIONE

E' presente in grande abbondanza in tutti gli ecosistemi



un vero e proprio ciclo sessuale.

Un nuovo schema evolutivo

Un virus infettato da un altro virus, quindi. «E allora, se anche loro si possono ammalare, significa che sono esseri viventi». Ciò che si delinea è un nuovo schema evolutivo. «L'esistenza di Sputnik - commenta Raoult - dimostra che i virus possono essere presi in mezzo tra la preda e il predatore».

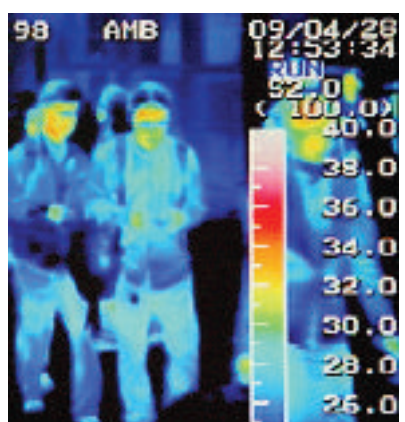
I virus, allora, devono essere considerati esseri viventi a tutti gli effetti? Per rispondere, però, bisogna prima risolvere un altro interrogativo: che cos'è la vita? Secondo Raoult, non è una questione astratta. «Si inizia a parlare di vita - dice Forterre - quando compaiono i meccanismi dell'evoluzione darwiniana». E anche i virus sembrano essere sottomessi alle loro leggi.

Copyright «Le Monde»

“I numeri per prevedere la pandemia”

stra attendibile per studiare la diffusione del virus».

Come si calcolano questi flussi? «Utilizzando modelli della teoria della complessità e di quella dei sistemi dinamici discreti». E' un approccio mirato proprio sull'influenza. «Ogni malattia infettiva, infatti, ha caratteristiche proprie. L'Aids, per esempio, ha un lungo periodo di incubazione e, quindi, una simulazione della sua diffusione deve concentrarsi su un'analisi dei comportamenti sociali. Al contrario, l'influenza ha una latenza media di appena un paio di giorni e una fase conclamata di circa tre. Inoltre è facilmente trasmissibile per via ae-



Controlli con le termocamere

Chi è Colizza Fisico

RUOLO: E' RICERCATRICE NEL GRUPPO PER I SISTEMI COMPLESSI ALLA FONDAZIONE ISI DI TORINO
ISITI: WWW.ISI.IT - WWW.GLEAMVIZ.ORG/
LA HOME PAGE: HTTP://V.COLIZZA.GOOGLEPAGES.COM/

rea. Ecco perché il nostro modello si è dimostrato sensato, come si era già visto con la Sars».

Il grado di affidabilità è considerato alto. «Ed è questo è il punto più importante anche da un punto di vista

politico - aggiunge Colizza -. Possiamo infatti simulare qual è l'effetto di determinate decisioni e con risultati a volte sorprendenti». Per esempio, uno è legato alla possibile riduzione del traffico aereo. «Utilizzando i dati sulla Sars abbiamo dimostrato che le conseguenze sarebbero pressoché nulle, a meno che non cancellassimo il 90% dei voli». Ciò significa che in caso di pandemia di influenza suina si dovrebbe fermare quasi tutto per almeno una settimana.

Un altro aspetto che emerge dai calcoli è legato alla cooperazione internazionale: se i Paesi ricchi cedessero una piccola parte - appena il 5% -

delle scorte di antivirali a quelli poveri, otterrebbero grandi vantaggi per sé, prima ancora che per le popolazioni più disperate. Così si limiterebbero i focolai nelle aree più a rischio, riducendo allo stesso tempo la diffusione del contagio nel Primo Mondo.

«Il nostro gruppo fa parte di una rete internazionale che collabora con l'unità di crisi del Joint Research Center di Ispra, un istituto dell'Ue: raccogliamo dati a livello mondiale, elaborandoli, ed aggiornando il nostro modello previsionale». Intanto il team dell'ISI ha anche riaperto il sito di monitoraggio dell'influenza «standard» www.influeweb.it. «Fa parte di un progetto gestito da Daniela Parloti all'interno del progetto «Epiwork», coordinato da Vespignani».

E' un progetto di controllo stagionale unico in Italia. Si basa su una particolarità: raccoglie i dati grazie al contributo volontario degli stessi ammalati, che spesso non vanno dal medico e quindi restano invisibili alle statistiche. «Abbiamo stipulato un accordo con il Municipio II di Roma per lo studio dell'influenza sul suo territorio. In Piemonte, invece, purtroppo non c'è stata disponibilità». Viene da domandarsi se lo spettro di una possibile pandemia spingerà i politici ad investire nella ricerca almeno quanto nei premi letterari.