

17.Marzo

Misurare i livelli di virus nelle acque reflue può aiutare a monitorare la pandemia?

*Le cattive azioni puzzano di fogna,
puoi cancellarle, seppellirle, ma non te ne liberi mai.*
Dal film Inside Man

Sebbene il [monitoraggio delle acque reflue](#) sia stato utilizzato per tracciare la poliomielite e altri agenti patogeni per decenni, la pandemia di COVID-19 ha portato a un rinnovato interesse .

La tecnica sfrutta il fatto che SARS-CoV-2 si replica nel sistema digestivo e viene eliminato in quantità elevate, spesso prima della comparsa dei sintomi. (Il virus viene rilevato anche nelle urine, anche se non in modo così puntuale). Ciò fornisce [un modo economico per monitorare le infezioni in migliaia o addirittura milioni di persone senza fastidiosi tamponi nasali o faringei, o per prevedere dove i casi potrebbero aumentare e gli ospedali rischiano essere sovraccaricati](#). Le sequenze genetiche del virus sparso possono anche fornire suggerimenti su come si sta evolvendo.

Scienziati nei **Paesi Bassi**, che da decenni dispongono di una rete nazionale di monitoraggio delle acque reflue, sono stati tra i primi a mostrare che i frammenti del virus nei campioni di acque reflue potrebbe riflettere accuratamente i suoi livelli nella comunità

L'Unione europea ha raccomandato a tutti i paesi membri di istituire sistemi di monitoraggio per SARS-CoV-2 entro ottobre 2021 e 26 su 27 hanno rispettato, Negli **Stati Uniti**, il [National Wastewater Surveillance System](#) comprende 400 siti in 19 stati. Il mese scorso, i Centri statunitensi per il controllo e la prevenzione delle malattie hanno aggiunto un [dashboard](#) nazionale di dati sulle acque reflue e il 2 marzo l'amministrazione del presidente Joe Biden ha affermato che il sistema di monitoraggio farà parte dello sforzo per rilevare nuove varianti. In **India**, un progetto di successo a **Bengaluru** si sta espandendo in una mezza dozzina di nuove città.

Determinare in modo affidabile i livelli virali nelle acque reflue ha posto sfide logistiche e tecniche e interpretare i dati può essere difficile. (Esempio: un buon acquazzone può far precipitare le concentrazioni di virus nelle fogne.) Anche la creazione di sistemi di raccolta, test e segnalazione può richiedere tempo e denaro. E sebbene i responsabili politici abbiano accolto con favore i risultati del monitoraggio delle acque reflue, pochi li hanno utilizzati per agire; in genere, hanno aspettato che i positivi aumentassero e le unità di terapia intensiva si riempissero.

in tutta la **Germania**, è stata una lotta considerevole per convincere i responsabili politici che i dati sono utili. Anche nei **Paesi Bassi**, che vantano uno dei sistemi di monitoraggio più sofisticati al mondo, i ricercatori riconoscono che ha avuto scarso impatto sulle politiche nazionali. Tuttavia, i funzionari locali hanno utilizzato i dati olandesi, ad esempio intensificando i test nei quartieri in cui i casi desunti riti dalle acque reflue non erano stati rilevati.

Con l'evolversi della pandemia, tuttavia, le [acque reflue](#) potrebbero iniziare a svolgere un ruolo più importante nella definizione delle politiche di intervento. Molti paesi non stanno solo revocando le restrizioni sulla pandemia, ma stanno abbandonando i [test diffusi](#) sulla popolazione e ora sempre più persone fanno affidamento sui [auto-test rapidi](#) che non sono riportati nelle statistiche ufficiali. Ciò rende le [acque reflue](#) uno strumento chiave per monitorare il corso della pandemia,

In teoria il test delle [acque reflue](#) è semplice. Come i test clinici standard, utilizza un test di [reazione a catena della polimerasi \(PCR\)](#) per cercare frammenti specifici di [RNA virale](#) in un campione, che vengono quindi copiati ripetutamente per amplificare il segnale. Il numero di cicli, o

cicli di copia, necessari per rilevare un segnale in un campione è una misura approssimativa della quantità di virus presente.

Ma mentre un tampone della *gola o del naso* contiene all'incirca la stessa quantità di materiale da persona a persona, i campioni di *acque reflue* contengono quantità diverse di feci, a seconda del giorno e dell'ora in cui viene prelevato un campione, delle piogge recenti e se i servizi igienici a monte si trovano nelle case, uffici o altri edifici. Tutte queste variabili devono essere prese in considerazione per poter "leggere" con precisione un campione. Anche il modo in cui l'acqua viene raccolta, immagazzinata ed elaborata influisce sui risultati. Tutte queste variabili rendono molto difficile confrontare i dati di siti diversi.

Tuttavia prove ed errori hanno aiutato scienziati e tecnici a perfezionare le loro tecniche durante la pandemia. Più gruppi hanno testato il modo migliore per concentrare i campioni, confrontando, ad esempio, i tempi di centrifuga e le tecniche di filtrazione; hanno anche identificato virus di riferimento comuni nelle acque reflue che possono aiutare a calibrare i campioni.

Nel dicembre 2021, l'analisi delle acque reflue nella contea di Orange in Florida, sede del **Walt Disney World**, ha mostrato che **Omicron**, non ancora rilevato nei pazienti, era già il virus dominante. Ciò significava che stava arrivando un enorme picco di casi, ma le politiche di non intervento della Florida significavano che la scoperta faceva poca differenza nelle politiche di salute pubblica.

Per rendere i dati il più affidabili possibile, i ricercatori continuano a migliorare e standardizzare le loro tecniche.

Particolarmente promettenti, nelle acque reflue presso il **KWR Water Research Institute** nei Paesi Bassi, sono i nuovi dispositivi di raccolta costituiti da un contenitore che ospita *perline magnetiche o "tamponi"* di cotone per intrappolare il virus. Il dispositivo è immerso in una fogna e può raccogliere un campione per ore o giorni, aiutando a eliminare alcune delle oscillazioni irregolari nella concentrazione virale che possono derivare dalla semplice immersione di una bottiglia nell'acqua una volta alla settimana.

La standardizzazione potrebbe anche favorire la sorveglianza di *altri agenti patogeni*. Lo **screening per il poliovirus** è in atto in molti paesi da decenni e diverse regioni hanno tenuto sotto controllo le droghe illecite nelle acque reflue, ma la pandemia ha accresciuto l'interesse nella ricerca di altre malattie. A **Bengaluru**, le malattie diarroiche sono i principali assassini. Il monitoraggio delle acque reflue potrebbe consentire alle autorità sanitarie di identificare tempestivamente i focolai e aiutare a identificare gli agenti patogeni sul lavoro. Altri ricercatori stanno aggiungendo test per tenere d'occhio *influenza, rotavirus, norovirus, adenovirus, virus respiratorio sinciziale e batteri resistenti agli antibiotici*.

I ricercatori vorrebbero anche sequenziare più virus che catturano, perché i *test PCR standard* di solito non sono in grado di distinguere tra le varianti. Il programma di New York City, ad esempio, ha scoperto **Omicron** in campioni prelevati il 21 novembre 2021 diversi giorni prima che scienziati in **Sud Africa e Botswana** annunciassero di aver identificato la variante. Ma il team di New York City non ha riconosciuto la sua scoperta fino a una settimana dopo, dopo aver sequenziato il campione e sapeva cosa cercare, a causa del modo in cui funziona il *software di sequenziamento*, le parti più interessanti del genoma, le regioni che cambiano più frequentemente, possono essere facilmente perse.

Un modo per aggirare questo è *personalizzare il processo di sequenziamento* per catturare quelle regioni in rapida evoluzione. È così che il team di New York City ha identificato i ceppi misteriosi: *hanno progettato primer di sequenziamento in modo che corrispondano all'inizio ed alla fine del*

gene virale che codifica per il dominio di legame del recettore (RBD), la parte del virus che lo aiuta a bloccare su e infettare le cellule. La tecnica pesca quelle sequenze RBD dalla zuppa genetica, consentendo ai ricercatori di identificare modelli unici di mutazioni che potrebbero fornire indizi su come il virus sta continuando ad evolversi.

Sono probabili altre sorprese. La variante **Omicron**, ad esempio, [sembra provocare una diffusione molto minore del virus nelle feci](#). In diversi paesi, i livelli delle acque reflue sono rimasti leggermente indietro rispetto all'esplosione nei casi. Dopo aver confrontato i risultati, i ricercatori hanno concluso che, dopo l'acquisizione di **Omicron**, le misurazioni delle acque reflue hanno sottovalutato i casi, forse di un fattore tre o quattro. La riduzione dello spargimento potrebbe essere dovuta ai cambiamenti nel virus o ai livelli più elevati di immunità nella popolazione.,

Il numero di casi e i livelli delle acque reflue nella maggior parte dei paesi stanno precipitando di pari passo, almeno per ora. [Tutti sperano che questa pandemia sia finita, anche se ovviamente non è proprio finita e il virus continuerà ad essere lì](#). Per questo [è importante usare le acque reflue come una sentinella liquida](#) per vedere cosa sta facendo questo virus nella popolazione.



Prelievo di campioni da analizzare dalle fogne di Parigi

A chi legge:

Molti dati di questo report fanno parte di una corrispondenza da Berlino per SCIENCE di Gretchen Vogel.

Un anno fa... Baedeker/Replay del 17 marzo 2021

Non troppo, non troppo poco, ma giusto.

Misteri e pericoli della seconda dose A seguito del caso Astro-Zeneca da 24 ore gli occhi di milioni di persone sono puntati sul "dito", che potrebbe essere il lotto ABV2856 Astra Zeneca, migliaia di flaconcini fuggiti per poi rientrare nella catena del freddo, il "dito" potrebbero essere contaminanti o molecole tossiche generatesi e non eliminate durante l'assemblaggio delle componenti del vaccino, molecole che

adesso la spettrometria di massa cercherà nel fondo di un flaconcino o all'interno di un endotelio autoptico o molto più semplicemente scopriremo che il "dito" era una siringa difettosa utilizzata durante l'inoculo.

E se invece la soluzione fosse nella luna? proprio in quel 90% di cose che ignoriamo che il vaccino definito dall'AIFA come "sicuro" ed "efficace" determinano all'interno delle nostre cellule. I Vari esperti sono convinti che più semplice far credere una cosa anziché farla capire, nei loro imbarazzati interventi non si sa se sia peggio non sapere come dire le cose o sapere come dire nulla. Prevale l'inopportuno il timore di dire il vero nel momento sbagliato. Milioni di "AstraZeneca vaccinandi" sono confusi e perplessi rifiutano la prima dose e i già vaccinati temono la seconda. Paradossalmente sono diversamente preoccupati quelli che non hanno avuto nessuna reazione ed ostentano una apparente sicurezza ma in molti, si fa strada il sospetto che forse il vaccino non ha funzionato

Gregory Poland esperto di malattie infettive responsabile del Vaccine Research Group della Mayo Clinic ci ricorda sommessamente che ognuno è diverso e che rispondiamo diversamente tutti allo stesso vaccino. Didascalicamente ci ricorda che la prima dose di un vaccino serve al nostro organismo a riconoscere il virus, mentre la seconda mette in moto il "sistema corpo". "È come se avessi avviato una macchina fredda, con la prima dose", dice la Poland "La macchina gira al minimo. Poi gli dai la seconda dose e, dato che l'auto si è riscaldata, puoi premere il pedale sull'acceleratore e partire."

Ma messa in moto e partenza sono diversi a in ognuno dei vaccinati ed ognuno risponderà in modo diverso, una trascurabile minoranza in maniera esagerata. Poche decine su milioni di vaccinati in maniera drammatica. Gregory ribadisce che una reazione non significa che "qualcosa non va". "È un'indicazione che il tuo corpo è su di giri, pronto a combattere contro quello che pensa sia un invasore straniero." Se le persone hanno meno reazioni, non significa che non stanno sviluppando una risposta immunitaria.
(vedi testo integrale)