

Riassunto AbwasSARS-CoV-2

Obiettivo. Per monitorare le dinamiche della pandemia Covid-19 indipendentemente dai casi segnalati, l'Ufficio federale della sanità pubblica ha sostenuto lo sviluppo e l'applicazione dell'epidemiologia basata sulle acque reflue nell'ambito del progetto di ricerca "AbwasSARS-CoV-2".

Periodo e località di monitoraggio. Dal 1° febbraio 2021 al 30 aprile 2023, Eawag ha analizzato quotidianamente campioni di acque reflue per la ricerca dell'RNA del SARS-CoV-2 in sei località. Queste località comprendevano i bacini d'utenza degli impianti di depurazione delle acque reflue di Altenrhein, Coira, Ginevra, Laupen, Lugano e Zurigo, che insieme coprono circa il 14% della popolazione svizzera. L'RNA del SARS-CoV-2 è stato rilevato in quasi tutti i campioni¹. I risultati sono stati pubblicati e aggiornati settimanalmente su una piattaforma online accessibile al pubblico.

Confronto dei dati sulle acque reflue e sui casi clinici. Per la maggior parte del periodo di monitoraggio, la Svizzera ha effettuato molti test clinici, permettendo di effettuare solidi confronti tra i dati delle acque reflue e quelli clinici. Le mediane su 7 giorni dei dati sulle acque reflue e dei casi positivi segnalati hanno mostrato tendenze simili fino al gennaio 2023, quando i test clinici gratuiti sono stati interrotti. Di conseguenza, il numero di casi segnalati è diminuito significativamente, mentre i dati delle acque reflue sono rimasti invariati. La correlazione tra i dati sulle acque reflue e i dati sui casi clinici è rimasta elevata, ma su una scala diversa. Sebbene solo un individuo infetto su due espelle l'RNA del SARS-CoV-2 nelle feci, il virus è stato rilevato quasi ogni giorno, con l'eccezione di alcuni giorni durante l'estate 2021 in cui l'incidenza era bassa. Questi risultati evidenziano il potenziale delle acque reflue nel fornire informazioni oggettive sulle dinamiche della malattia di Covid-19.

Numero di riproduzione effettivo. La concordanza tra i dati delle acque reflue e la notifica dei casi clinici è stata valutata anche confrontando il numero di riproduzione effettivo (R_e). Il valore di R_e indica l'efficienza della diffusione del SARS-CoV-2 in una determinata popolazione. Durante l'intero studio, le stime di R_e provenienti dai casi clinici e dalle acque reflue sono state sostanzialmente coerenti. In particolare, durante i periodi di scarsa sorveglianza clinica - indicati da alti tassi di positività ai test o da un numero molto basso di casi segnalati - l'incertezza di R_e basata sui dati dei casi clinici è aumentata notevolmente, mentre quella basata sulle acque reflue è rimasta bassa.

Sfide aperte. Le acque reflue mostrano le dinamiche del SARS-CoV-2, ma non possono ancora essere utilizzate per stimare il numero assoluto di persone infette. Ciò è dovuto all'incertezza riguardante: i) la variazione dei tassi di escrezione del virus tra gli individui, ii) il destino dell'RNA virale durante il trasporto nelle fogne e iii) l'impatto della metodologia di laboratorio, come l'efficienza dell'estrazione dell'RNA. Stabilire relazioni empiriche tra il carico di RNA nelle acque reflue e il numero di casi soffre di una potenziale distorsione nel numero di casi dovuta alla frazione sconosciuta di casi non segnalati e a regimi di analisi variabili, che

¹ Rilevamento del gene N che ha come obiettivo la regione N1 ...

... in media nell'88% dei campioni [febbraio-novembre 2021, protocollo di laboratorio basato sulla concentrazione con filtri centrifughi].

... in oltre il 99,4% dei campioni [da novembre 2021 ad aprile 2023, protocollo di laboratorio basato sull'estrazione diretta dell'acido nucleico totale].

dipendono dalla capacità regionale delle strutture di analisi e dalla disponibilità a sottoporsi al test.

Le acque reflue come indicatore chiave. La capacità dei dati sulle acque reflue di fungere da indicatore precoce di Covid-19 dipende in larga misura dagli investimenti effettuati nella sorveglianza dei casi clinici. In Svizzera, il trattamento e la segnalazione dei campioni clinici sono stati sufficientemente efficienti da far coincidere le dinamiche dei dati sulle acque reflue con quelle dei casi clinici. Tuttavia, laddove i test erano limitati o insufficienti (alti tassi di positività), le acque reflue hanno comunque fornito informazioni tempestive sull'entità della circolazione del SARS-CoV-2 nella popolazione.

Varianti di interesse. Gli estratti di acque reflue ottenuti nell'ambito di questo progetto sono stati sequenziati e i dati del sequenziamento sono stati utilizzati per stimare la prevalenza delle varianti emergenti [il sequenziamento e l'analisi facevano parte di un altro contratto]. In generale, le nuove varianti potevano essere individuate fino a diverse settimane prima nelle acque reflue rispetto al sequenziamento dei campioni clinici.

Prospettive future. In vista dell'istituzionalizzazione dell'epidemiologia basata sulle acque reflue da parte del Parlamento svizzero², l'esperienza acquisita con questo progetto può fungere da base per le attività future. Per garantire dati di alta qualità, si raccomanda di prelevare e analizzare almeno cinque campioni di acque reflue ogni settimana. Ciò consentirà una stima affidabile del numero di riproduzione effettivo (R_e) e faciliterà l'individuazione dell'introduzione e della prevalenza di varianti emergenti. Il campionamento di dieci grandi impianti di depurazione delle acque reflue coprirebbe circa il 25% della popolazione svizzera. Ciò che è stato dimostrato con successo per il SARS-CoV-2 in questo progetto può essere esteso ad altri patogeni. Laddove si è già investito nell'infrastruttura per la raccolta, il trasporto e l'elaborazione dei campioni, il monitoraggio può essere esteso ad altri agenti patogeni con pochi costi aggiuntivi, ad esempio ai virus respiratori come il virus respiratorio sinciziale o l'influenza A e B. Un altro potenziale vantaggio è l'analisi delle acque reflue alla ricerca di sostanze chimiche, come farmaci con potenziale di abuso, farmaci (il)leciti, antistaminici e altri indicatori sanitari esogeni ed endogeni.

Un grande grazie a Sheena Conforti e Melissa Pitton per la traduzione.

² parlament.ch/it/ratsbetrieb/amtliches-bulletin/amtliches-bulletin-die-verhandlungen?SubjectId=60611