



**Salute non sempre uguale:
studiare e gestire differenze e variabilità
per comprendere le interAzioni**

Palazzo dei Congressi, Riccione

dal 16 al 19 aprile 2024

- Abstract -

Stima della distribuzione temporale e spaziale dei casi di COVID-19 a partire dalla concentrazione di SARS-CoV-2 al depuratore di Bologna attraverso l'utilizzo di un modello deterministico

Autore: Matilde Fondriest, ARPAE

mfondriest@arpae.it

Lorenzo Vaccari, ARPAE; Andrea Ranzi, ARPAE; Erica Mari, ARPAE; Filippo Ferretti, AUSL Bologna; Maria Grazia Mascolo, ARPAE; Carmine Fiorentino, AUSL Bologna; Laura Minelli, HERA; Laura De Lellis, HERA; Federico Aldrovandi, UNIBO; Paolo Pandolfi, AUSL Bologna; Vincenza Perlangeli, AUSL Bologna; Giuseppe Bortone, ARPAE; Annamaria Colacci, ARPAE;

Categoria Primaria: Ambiente e salute

Categoria Secondaria: Altro: Epidemiologia delle acque reflue

Introduzione: Il presente lavoro è parte del progetto SARI (Sorveglianza Ambientale dei Reflui in Italia) che si propone di indagare nelle città italiane la correlazione tra l'andamento temporale delle concentrazioni di SARS-CoV-2 rilevate nella rete fognaria e quello degli effetti del COVID-19 sulla popolazione ai fini di costruire un sistema di early-warning utilizzabile dagli enti che si occupano di impatto sulla salute.

Obiettivi: Seguendo i principi propri della wastewater-based epidemiology, l'attività di ricerca si è incentrata sulla modifica e l'applicazione di un modello deterministico di letteratura per prevedere, partendo dalla concentrazione di virus osservata all'ingresso del principale impianto di trattamento reflui di Bologna, la distribuzione temporale e spaziale dei casi di COVID-19 nella popolazione servita dall'impianto. Si è inoltre cercato di interpretare i risultati del confronto tra i casi stimati e quelli registrati dal sistema sanitario considerando diverse variabili sanitarie (tamponi, vaccini, varianti).

Metodi: L'equazione che descrive il modello utilizzato è stata ottenuta eseguendo un bilancio di massa nel tempo, uguagliando la massa giornaliera di virus osservata all'ingresso del depuratore con la massa di virus prodotta in un giorno nell'area di studio. Quest'ultima è stata ottenuta considerando vari fattori, tra cui il tasso di escrezione, la quantità di feci prodotta dalla popolazione, un coefficiente che tiene conto delle caratteristiche della popolazione (età, sesso, dimensione della famiglia e comorbidità) per le diverse zone dell'area di studio e la biodegradazione del virus lungo la rete fognaria calcolata per ogni sezione di censimento. Pertanto, tenendo conto delle caratteristiche della popolazione e della sua distribuzione geografica, si è ottenuto il carico virale prodotto in ciascuna zona all'interno dell'area di studio e il numero corrispondente di nuovi casi nel corso del tempo.

Risultati: Il modello ha predetto correttamente (Spearman coefficient >0.85) l'andamento temporale (inizio e fine) delle tre ondate epidemiche che si sono verificate nel 2022. Il numero di casi previsti è risultato sottostimato nella prima ondata e sovrastimato nelle successive. Il modello ha stimato con alta precisione la distribuzione spaziale dei nuovi casi ma non è riuscito a cogliere quella del tasso di infezione. La diminuzione del carico virale dovuta alla biodegradazione è risultata rilevante, con variazioni superiori al 20% per le aree a distanza superiore di 10 km, fino ad arrivare al 70% per le aree situate a più di 30 km dall'impianto di trattamento.

Conclusioni: Il modello ha fornito risultati nel complesso soddisfacenti, riuscendo a prevedere l'andamento dei casi registrati nello spazio e nel tempo e quindi potrebbe fornire un utile strumento integrabile nei sistemi di allerta preventiva. Il modello potrebbe essere migliorato utilizzando più parametri sito-specifici e adattato ad altri tipi di virus o sostanze.