

Allegato 2

Descrizione del Progetto di Ricerca

Sorveglianza di virus epidemici e antibiotico-resistenza nei reflui urbani: miglioramento delle tecniche analitiche e studi di waste-based epidemiology

L'utilizzo delle acque reflue come strumento per monitorare la circolazione dei virus è una strategia promettente nella sorveglianza epidemiologica della circolazione di virus potenzialmente epidemici.

L'epidemiologia basata sulle acque reflue (waste-based epidemiology, WBE) può costituire un segnale di allerta precoce, per monitorare virus riemergenti o l'introduzione di nuovi ceppi nella popolazione, e contribuire all'identificazione di focolai di infezione, poiché le variazioni nei livelli di RNA virale nelle acque reflue possono indicare aumenti o diminuzioni dei tassi di infezione prima che vengano segnalati casi clinici.

Oltre al monitoraggio dei virus respiratori, l'epidemiologia basata sulle acque reflue può essere impiegata anche per tracciare geni di resistenza agli antibiotici nei batteri. La presenza di batteri resistenti agli antibiotici e di elementi genetici nelle acque reflue può riflettere la prevalenza della resistenza agli antibiotici nella comunità, fornendo dati preziosi per gli sforzi di gestione responsabile (stewardship) degli antibiotici e lo sviluppo di politiche sanitarie volte a contrastare la resistenza antimicrobica.

Il progetto ha un duplice scopo: Obiettivo 1) migliorare la quantificazione e caratterizzazione di virus potenzialmente pandemici riscontrati nelle acque reflue e di integrare i dati di monitoraggio con i dati epidemiologici per supportare l'uso di modelli di previsione e di allerta precoce; Obiettivo 2) caratterizzare i geni di resistenza agli antibiotici nei microbiomi delle acque reflue, migliorando le tecniche molecolari per identificare determinanti di resistenza nuovi, tracciare la loro diffusione e valutare il loro potenziale per il trasferimento orizzontale dei geni.

Lo studio, quindi, si articola in più fasi, alcune comuni ad entrambe le aree di interesse, altre specifiche della caratterizzazione virale e dei geni dell'antibiotico-resistenza.

Un aspetto fondamentale e comune è rappresentato dalla progettazione del campionamento, con un'attenta strategia per garantire la raccolta rappresentativa e sistematica di campioni di acque reflue da diverse fasi del processo di trattamento. Ciò potrebbe includere il campionamento di acque reflue in ingresso (scarico grezzo), acque reflue in uscita (scarico trattato), e fanghi presso gli impianti di trattamento delle acque reflue (ITAR), così come campioni dai sistemi di raccolta e dalle acque riceventi (mesi 1-2 del progetto di ricerca)

Per il raggiungimento dell'obiettivo 1 di progetto le attività di ricerca si focalizzeranno sullo sviluppo e l'implementazione di saggi di rilevamento molecolare ad alta capacità in grado di rilevare una vasta gamma di virus respiratori con elevata sensibilità e specificità, facendo tesoro dell'esperienza acquisita con la messa a punto dei sistemi di rilevazione di SARS-CoV-2. All'implementazione dell'analisi molecolare si aggiungerà l'utilizzo di strumenti avanzati di bioinformatica e approcci di modellizzazione per facilitare l'interpretazione dei dati della sorveglianza basata sulle acque reflue, consentendo di stimare la prevalenza dei virus, le dinamiche di trasmissione e potenziali focolai nella comunità, così da rendere l'approccio di WBE uno strumento di allerta precoce nella diffusione dei virus potenzialmente pandemici (5 mesi. mesi 3-7 del progetto di ricerca).

Per il raggiungimento dell'obiettivo 2 di progetto le attività di ricerca si focalizzeranno su messa a punto di due protocolli per l'utilizzo di metodi di sequenziamento metagenomico e di metodi bioinformatici per

l'analisi del profilo di diversità e di abbondanza di geni di antibiotico-resistenza nelle comunità microbiche presenti nelle acque reflue (4 mesi, mesi 8-12 di progetto) .

Il progetto verrà svolto in collaborazione con l'Agenzia Regionale, Prevenzione, Ambiente e Energia dell'Emilia-Romagna (Arpae), Unità di Epidemiologia e Tossicologia Molecolare e Area di Epidemiologia Molecolare della Struttura Tematica Ambiente, Prevenzione e Salute, sedi di Bologna e Modena.