



## Abstract

Da studi scientifici condotti fin dagli anni settanta è noto che la sostanza organica di origine naturale (NOM- Natural Organic Matter) presente nelle acque potabili, a contatto con il cloro utilizzato nel processo di disinfezione, determina la formazione di sottoprodotti (DBPs-Disinfection by Products) che possono essere dannosi per la salute umana. Risulta pertanto fondamentale cercare di identificare modelli atti a predire la formazione dei DBP, in particolare dei trialometani (THM) e degli acidi aloacetici (HAA), in funzione della qualità delle acque e del dosaggio di cloro, e soprattutto la loro evoluzione nei sistemi acquedottistici in funzione delle caratteristiche della rete stessa, per determinare le concentrazioni raggiunte in corrispondenza dei diversi punti di erogazione della risorsa idrica. L'obiettivo del presente lavoro di tesi è stato quello di applicare un esistente modello cinetico messo a punto a scala di laboratorio, quale il modello cinetico *Della Greca e Fabbricino* (DGF), su una rete acquedottistica reale ovvero l'acquedotto Santa Sofia, e confrontare i risultati con il modello cinetico *Lin e Yeh* (LY), calibrato su una rete idrica reale. I modelli si differenziano per i seguenti aspetti: il modello DGF risulta più dettagliato portando all'individuazione delle singole specie di THM e di alcuni HAA e non risulta dipendente del decadimento del cloro; il modello LY, a sua volta, permette la sola determinazione dei THM totali ed è direttamente dipendente dal cloro residuo presente in rete.

L'applicazione dei due modelli cinetici ha richiesto tre fasi di lavoro: (1) ricostruzione delle rete idrica in formato digitale; (2) simulazione idraulica della rete stessa; (3) simulazione della qualità delle acque in rete. Per lo sviluppo di tali fasi è necessario utilizzare codici di calcolo diversi e strumenti geo-spaziali avanzati a supporto, non facilmente collegabili tra loro. Per facilitare l'interazione fra i diversi ambienti software

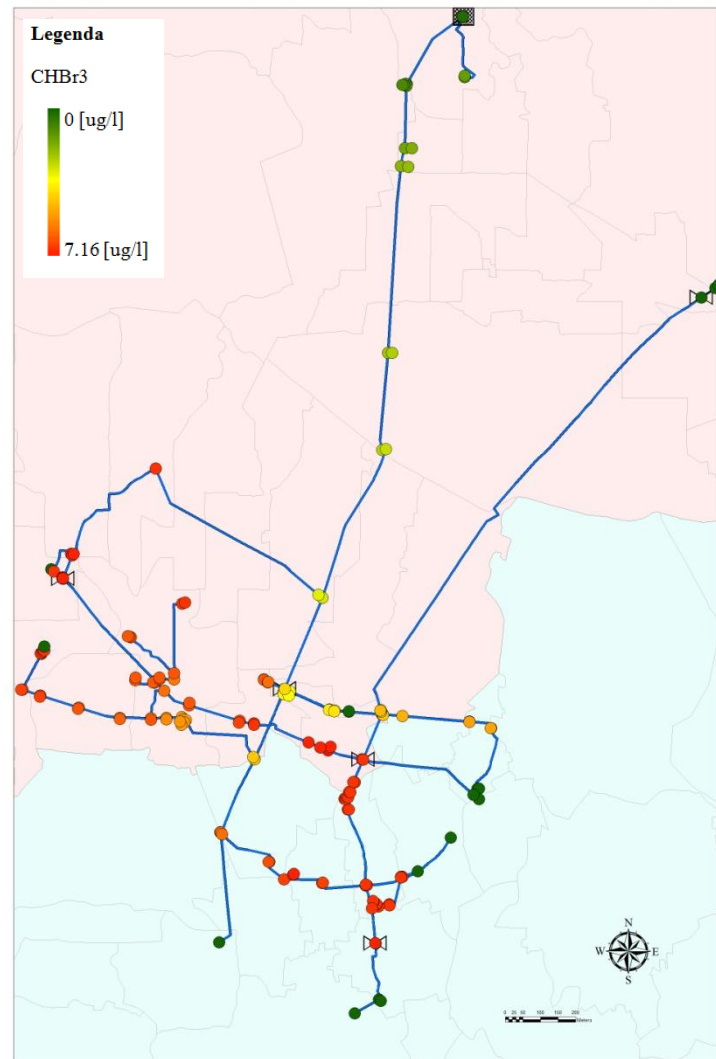
da utilizzare, nonché lo scambio di dati necessario tra loro, si è voluto mettere a punto e utilizzare una piattaforma software integrata basata sul GIS che permettesse di eseguire in maniera automatica ed efficiente le operazioni di digitalizzazione dello schema idraulico: i) di simulazione sia idraulica che di qualità delle acque; ii) di visualizzazione nello spazio e nel tempo dei risultati; iii) di analisi degli stessi, e così via.

Pertanto, il modello idraulico della rete acquedottistica Santa Sofia, situata a valle del serbatoio di San Prisco, comune campano in provincia di Caserta, è stato importato ed elaborato nell'ambiente integrato GIS-EPANET. Tale modello è stato sviluppato dal Laboratorio UTTP/MDB di ENEA- CR Portici, nell'ambito del progetto POR - Acquareti, e calibrato tramite l'utilizzo di parametri fisico-chimici monitorati in continuo da una rete wireless di sonde multi-parametriche, installata lungo l'acquedotto.

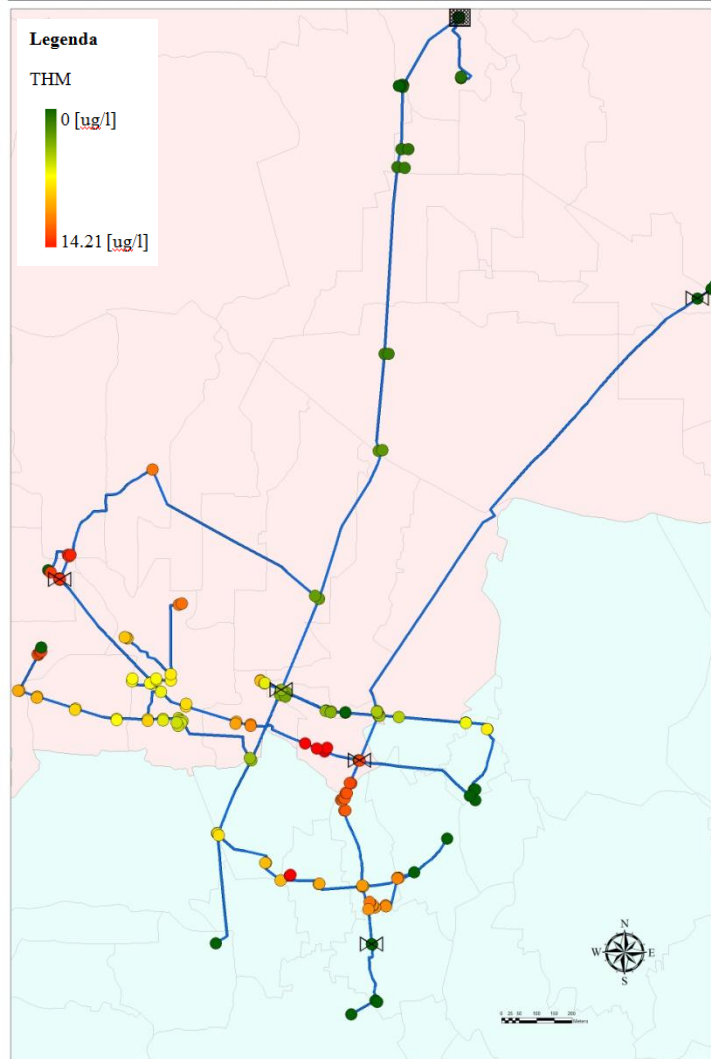
La calibrazione dei modelli cinetici sopradetti ha richiesto invece una campagna di campionamenti lungo la rete acquedottistica, eseguita nei mesi di novembre e dicembre del 2012. I punti di campionamento sono stati scelti in accordo con il piano di campionamento effettuato periodicamente da AcquaCampania, ente gestore dell'acquedotto Santa Sofia. La fase di calibrazione è stata seguita dalla simulazione della formazione dei prodotti della disinfezione lungo la rete Santa Sofia.

Si riportano di seguito i risultati di maggiore interesse della simulazione. Dai risultati si osserva che entrambi i modelli forniscono risultati soddisfacenti. Tuttavia, si può affermare che il modello DGF fornisce stime più accurate dei trialometani in relazione alle misure reali.

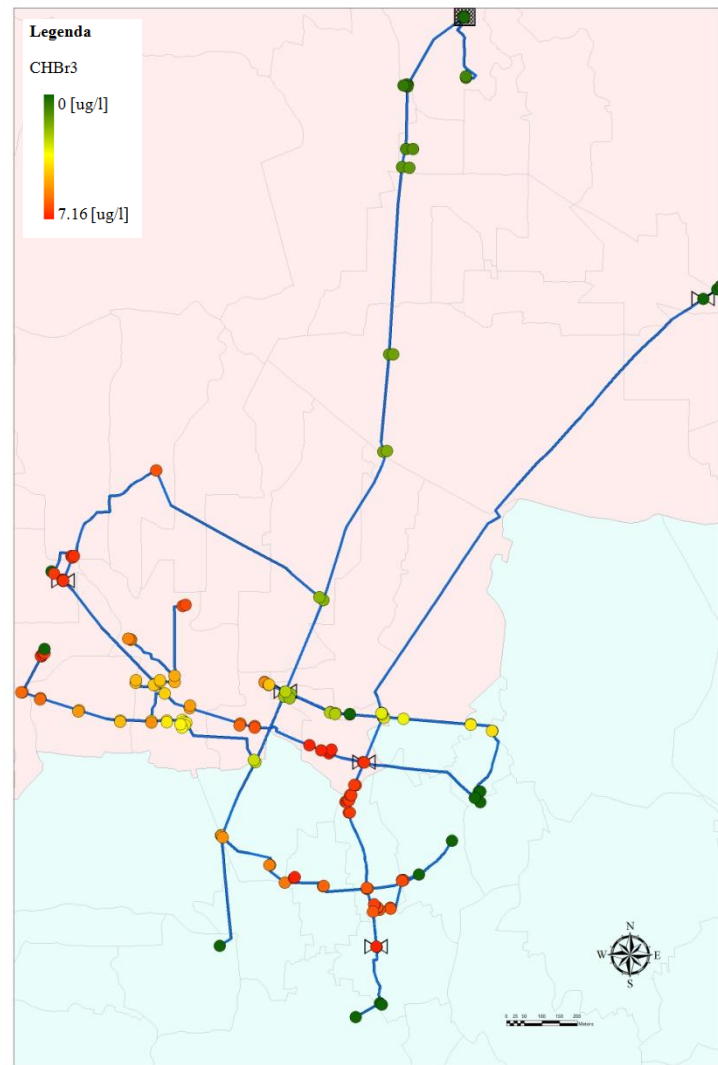
Distribuzione del bromoformio lungo la rete idrica Santa Sofia  
Modello DGF. Ore 8:00



Distribuzione dei trialometani lungo la rete idrica Santa Sofia  
Modello LY. Ore 8:00



Distribuzione del bromoformio lungo la rete idrica Santa Sofia  
Modello DGF. Ore 13:00



Distribuzione dei trialometani lungo la rete idrica Santa Sofia  
Modello LY. Ore 13:00

