



GeoLab MM il geoportale di MM dedicato alla qualità dell'acqua

Stefano Tani. MM Spa, s.tani@mmspa.eu

Angela Manenti. MM Spa, a.manenti@mmspa.eu – Giovanni Meroni. MM Spa, g.meroni@mmspa.eu

Parole chiave: Geoportale, Qualità acqua potabile erogata, Laboratorio MM, Water Safety Plan.

ABSTRACT

L'utilizzo dei dati geografici è prassi consolidata in MM: gli asset (reti e impianti) del Servizio Idrico Integrato (SII) della città di Milano sono completamente georeferenziati, digitalizzati e strutturati secondo un modello dati che risponde ai migliori standard gestionali e, comunque, di catasto nel rispetto di quanto richiesto da Regione Lombardia e dal MISE (SINFI). Il GIS MM viene oggi utilizzato per la gestione di diverse attività del SII attraverso geoportali dedicati costruiti con tecnologia ESRI/Geocortex e sviluppati in collaborazione con Geographics s.r.l..

Il Laboratorio e Qualità Prodotto di MM SII riveste un ruolo fondamentale per il controllo della qualità dell'acqua erogata e distribuita alla Città di Milano. Il nuovo portale GeoLab MM mette in relazione i dati del DB del Laboratorio (gestiti da LIMS - Laboratory Information Management System) con gli oggetti geografici contenuti nel GIS MM (pozzi, centrali, fontanelle, case dell'acqua, punti di rete idrica, etc.). Il nuovo portale si configura non solo come strumento di supporto per le attività di pianificazione e di gestione della risorsa idrica ma come vero e proprio elemento cardine per l'aggiornamento del Piano di Sicurezza dell'Acqua (Water Safety Plan) di MM e per la visualizzazione territoriale dinamica dei dati di qualità della risorsa con riferimento all'indicatore di qualità tecnica M3 – "Qualità dell'acqua erogata" – così come individuato da ARERA (Delibera 917/2017/R/idr – RQTI - Regolazione della Qualità Tecnica del Servizio Idrico Integrato).

1. Introduzione

Tutti gli asset del SII della Città di Milano, reti acquedottistiche e fognarie e i relativi oggetti di corredo, sono presenti nel modello dati spaziale del WEB GIS MM che già oggi viene usato per la gestione di diverse attività quali, ad esempio, la pianificazione e realizzazione degli interventi, la visualizzazione degli elementi di rete per gli interventi realizzati in regime di pronto intervento con supporto alle squadre operative, la segnalazione di interruzioni di servizio con individuazione delle utenze impattate, le attività di ispezione e manutenzione delle reti fognarie, etc.; il tutto tramite geoportali dedicati costruiti con tecnologia ESRI e sviluppati in collaborazione con Geographics s.r.l..

Si segnala inoltre che MM ha importato, così da applicare agli utenti i nuovi criteri di articolazione tariffaria (Delibera 655/2017/R/IDR "TICSI" - Testo integrato corrispettivi servizi idrici), nel proprio GIS, dopo condivisione delle banche dati (Anagrafe, TARI) con il Comune di Milano, la popolazione residente (numero abitanti, famiglie e componenti nuclei familiari) per numero civico associando le utenze tramite georeferenziazione dei contatori utenza dell'acqua potabile. A seguito di questa operazione di aggiornamento della banca dati delle utenze MM sono state anche individuate le utenze sensibili (ospedali, case di cura e di assistenza, presidi operativi di emergenza relativi a strutture militari e di vigilanza, carceri, istituti scolastici di ogni ordine e grado, eventuali ulteriori utenze pubbliche che comunque svolgano un servizio necessario per garantire l'incolumità sanitaria e la sicurezza fisica delle persone) rispetto al servizio di approvvigionamento idropotabile.



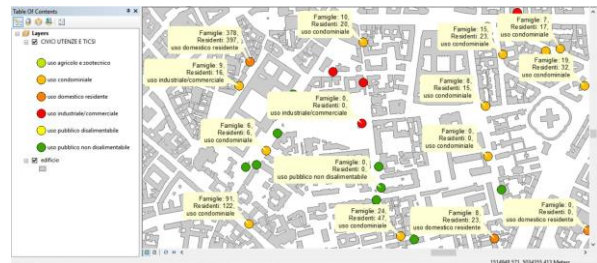


Figura 1. Modello dati georeferenziato di MM visualizzato nel WEB e nel GIS MM con classificazione TICSII, residenti e famiglie per utenza e individuazione utenze sensibili

MM fornisce acqua potabile all'intera Città di Milano, per un numero complessivo di utenti pari a circa 2M di persone (1,3M di residenti e 0,7M di city users), erogando circa 220Mm³ di acqua all'anno.

Il Laboratorio e Qualità Prodotto di MM (Laboratorio MM), che annualmente effettua analisi sull'acqua potabile distribuita per circa 21.800 campioni e su circa 199.700 parametri, ha recentemente ottenuto l'accreditamento secondo la Norma UNI CEI EN ISO 17025:2005.

Il programma dei campionamenti (PCA), gestito da un software gestionale (LIMS-One), è definito annualmente e poi sottoposto ad approvazione dell'ATS Milano Città Metropolitana, che ha la facoltà di richiedere l'analisi di specifici parametri aggiuntivi non necessariamente previsti dalla normativa vigente.

Il Laboratorio MM garantisce la piena conformità analitica dell'acqua erogata alla cittadinanza, attraverso lo studio ed il monitoraggio degli inquinanti sia nelle falde più superficiali sia nella falda dalla quale viene emunta l'acqua poi destinata al consumo umano sia attraverso il monitoraggio dei parametri prescritti dalla normativa vigente per le acque destinate al consumo umano (D.Lgs 31/2001 e s.m.i. Recepimento Dir. 98/83/EC) sia mediante la messa a punto di metodi per l'analisi di parametri chimici e biologici non convenzionali al fine di affrontare scenari e sviluppi futuri.

Il Laboratorio MM è oggi dotato di strumentazione di ultima generazione, estremamente versatile e performante, che ha permesso ai tecnici MM la messa a punto anche di innovativi metodi per la quantificazione dei PFOs, dei PFOA e di altri composti perfluorurati, mediante la tecnica analitica cromatografia liquida con rivelatore di massa a triplo quadrupolo (LC-MS/MS).

2. L'esigenza

Il Laboratorio MM riveste un ruolo fondamentale per una quanto più efficiente ed efficace attività di distribuzione dell'acqua potabile agli utenti; il controllo della qualità di un bene di vitale importanza come l'acqua è basilare, nonché obbligatorio per legge (D.Lgs 31/2001 e s.m.i. Recepimento Dir. 98/83/EC), per l'offerta del miglior servizio possibile all'utenza cittadina. Il Laboratorio MM ha il compito di effettuare analisi chimico-microbiologiche sulla qualità dell'acqua secondo un predefinito piano di prelievi e analisi accordato con le autorità competenti (ATS Milano Città Metropolitana).

L'attività del Laboratorio MM è oggi misurata e monitorata anche dal macro-indicatore "M3" individuato da ARERA (Regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono (RQTI) - Delibera 917/2017/r/idr) relativo alla qualità dell'acqua erogata e basato sulla percentuale di campioni/parametri da controlli interni non conformi, rispetto ai campionamenti interni, effettuati, come da definizione, a valle di eventuali sistemi di trattamento/potabilizzazione.

Altro nuovo strumento metodologico e operativo di assoluta rilevanza per il Laboratorio MM è il Water Safety Plan (WSP) che si basa su un approccio di valutazione del rischio a cui la filiera idropotabile di riferimento è soggetta. Uno dei requisiti del WSP è la definizione delle Water Supply Zones, ovvero delle zone di approvvigionamento idropotabile. Con Water Supply Zone si intende una "zona geograficamente definita, all'interno della quale le acque destinate al consumo umano provengono da una o varie fonti e la loro qualità può essere considerata sostanzialmente uniforme".





La definizione delle zone di approvvigionamento sul territorio serve a:

- definire i punti di campionamenti in modo che siano “rappresentativi” della qualità dell’acqua distribuita;
- assicurare la disponibilità di dati puntuali sulla qualità dell’acqua distribuita.

Per quanto sopra riportato nasce per MM l’esigenza di avere uno strumento innovativo di supporto: GeoLab, il geoportale dedicato alla qualità dell’acqua. Il progetto è pertanto finalizzato in prima istanza alla creazione di uno strumento di supporto per il Water Safety Plan e a dare risposta all’esigenza di disporre di uno strumento di visualizzazione e analisi dati territoriale in supporto alle attività previste da MM per garantire, in conformità ai dettami ARERA, adeguati livelli di qualità tecnica (RQTI- macro - indicatore M3 - "qualità dell’acqua erogata").

La gestione del dato chimico-microbiologico delle caratteristiche dell’acqua distribuita da MM avviene oggi attraverso un database non spaziale che può essere popolato, analizzato, controllato e condiviso solo da personale esperto facente parte del Laboratorio MM e che abbia dimestichezza informatica con il software LIMS.

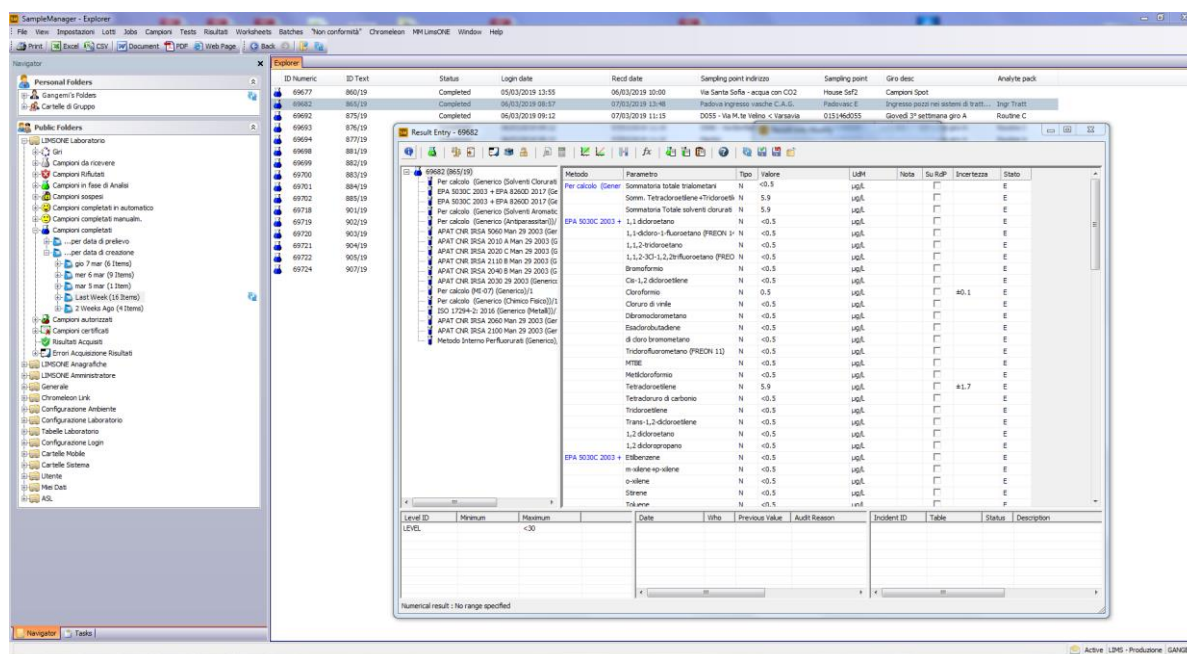


Figura 2. Schermata del DB non spaziale del Laboratorio MM, il LIMS

Per ovviare alla difficoltà di utilizzo di un gestionale complesso come un Database Management System e permettere anche una maggior facilità di lettura del dato in chiave territoriale si è pensato alla strutturazione di un geoportale consultabile in ambiente WEB GIS da tutti gli operatori MM interessati. Grazie alla strutturazione di GeoLAB il Laboratorio MM avrà uno strumento che permette un rapido accesso ed una più semplice condivisione dei dati ma soprattutto che sarà in grado di aumentare la semplicità di lettura ed interpretazione del dato chimico-fisico-microbiologico associato ad una entità geografica (pozzi, centrali, fontanelle, case dell’acqua, punti di rete idrica, etc.).

3. La soluzione

3.1 Strutturazione geoportale

Per strutturare il GeoLab MM si è partiti dalla definizione delle entità spaziali di riferimento. Per individuare quali fossero le entità fisiche (pozzi, centrali, fontanelle, case dell’acqua, punti di rete idrica, etc.) già presenti nel modello dati di MM che potessero coincidere con i reali punti di prelievo si è eseguita una disamina del piano annuale dei prelievi (PCA) e grazie alla completezza del modello dati spaziale già in possesso di MM sono stati individuati gli oggetti necessari alla definizione dei punti di





campionamento, aggiunti quelli mancanti e definita una struttura dati anche per questo nuovo livello informativo territoriale.

Il layer dei punti di prelievo, che è stato costruito in concertazione con Laboratorio MM e Cartografia MM, è il risultato dell'unione di 6 livelli informativi localizzati geograficamente su elementi già costitutivi dello schema dati territoriale che MM dispone e completati da una parte attributiva formata dai seguenti campi:

1. Nome: nome del punto, coincidente con il codice SIF di riferimento (per i pozzi) e RIAL (il database tematico delle acque di ARPA Lombardia);
2. Identity: codice SIF (quando presente) o codice identificativo univoco RIAL del punto di prelievo;
3. Indirizzo: località, centrale acquedottistica di riferimento, incrocio di vie presso il quale si trova il punto considerato;
4. Sample point: tipologia del punto di prelievo (pozzo, centrale acquedottistica, fontanella, casa dell'acqua, punto di rete idrica, etc.).

Nel dettaglio, i 6 livelli creati sono i seguenti:

- CASE ACQUA [44 geometrie]: ogni punto corrispettivo ad una casa dell'acqua è stato raddoppiato per collimare con la struttura dei piani di campionamento del Laboratorio MM che su ogni casa effettua due campionamenti: uno per acqua naturale e uno per acqua frizzante. I due punti sono stati distanziati in GIS di 10 cm;
- CENTRALI ACQUEDOTTISTICHE [28 geometrie];
- POZZI [588 geometrie];
- FONTANELLE [44 geometrie] tenute quelle corrispondenti ai punti di monitoraggio concordati con ATS;
- Ingresso IMPIANTI DI TRATTAMENTO/POTABILIZZAZIONE (filtri CAG, torri aerazione, vasche) [32 geometrie];
- Uscita IMPIANTI DI TRATTAMENTO/POTABILIZZAZIONE (filtri CAG, torri aerazione, vasche) [37 geometrie].

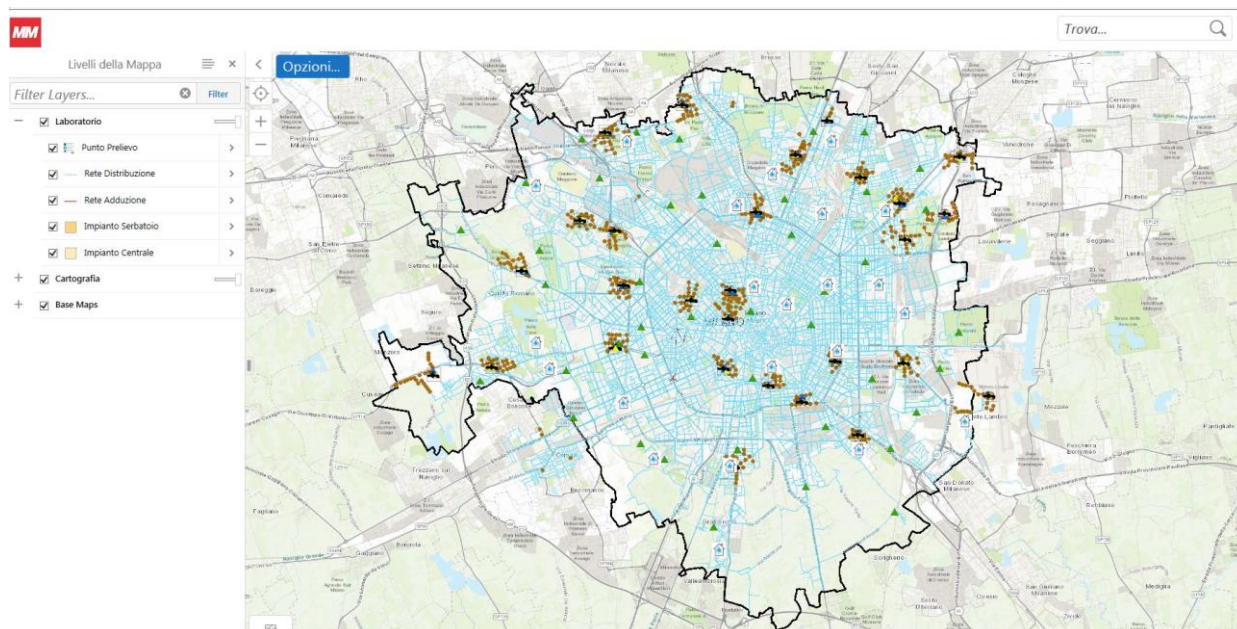


Figura 3. Planimetria punti di prelievo dei campioni di acqua potabile in Milano





Ad ogni punto di prelievo individuato è stato associato un identificativo univoco corrispondente al codice SIF/RIAL (ACRONIMO) così da associare univocamente ogni oggetto del dataset territoriale al relativo oggetto del DB non spaziale del Laboratorio MM.

Il nuovo livello informativo territoriale così creato e strutturato può essere collegato al database delle analisi storiche, odierne e future grazie all'ID univoco di ogni punto corrispondente al codice SIF/RIAL presente nel DB non geografico.

3.2 Architettura Applicativa

Nel diagramma sotto riportato è presentata l'architettura applicativa del sistema:

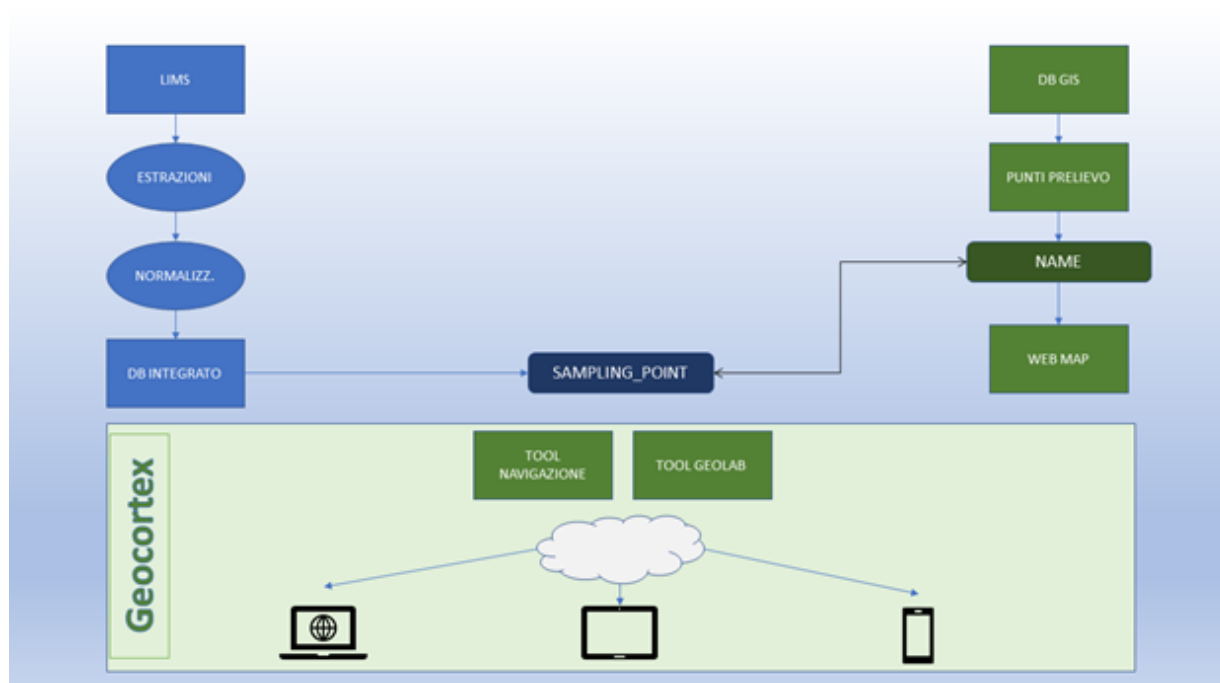


Figura 4. GeoLab MM: architettura applicativa

L'integrazione a livello DB viene eseguita periodicamente estraendo dati dal LIMS in due formati:

- Lineare: elenco delle misurazioni storiche effettuate per ogni singola sostanza;
- Tridimensionale: raggruppamento delle misurazioni su tre dimensioni, punto di prelievo, sostanza e data.

I dati estratti da LIMS e normalizzati vengono "joinati" alle geometrie GIS dei punti di prelievo per realizzare una mappa web integrata ed esposta agli utenti tramite una Web Application realizzata con la tecnologia Esri/Geocortex.

La Web Application contiene strumenti di navigazione e consultazione evoluti oltre a strumenti di analisi specifici di GeoLAB.

3.3 Operazioni eseguibili con il GeoLab MM

Il geoportale è stato strutturato secondo le esigenze dei tecnici del Laboratorio MM ma anche tenendo conto delle indicazioni dei tecnici MM dell'Esercizio Acquedotto (reparto responsabile delle eventuali azioni correttive da apportare su pozzi, centrali acquedottistiche e punti della rete acquedottistica), che rispetto alle caratteristiche qualitative dell'acqua distribuita devono essere costantemente informati.

Nei dettagli dell'utilizzo del WEB GIS MM, si sono creati workflow in grado di eseguire query complesse per restituire risultati inerenti:

- Punti di prelievo;
- Parametri (chimico-fisici microbiologici).





Ogni query creata è in grado di selezionare:

- Dati relativi al singolo parametro o al singolo punto di prelievo;
- Classi di parametri secondo raggruppamenti predeterminati;
- Tipologie diverse di punti di prelievo per offrire una panoramica di massima della dispersione dell'elemento/composto ed eventuale inquinante;
- Possibilità di selezionare la data esatta e il periodo temporale sia dei punti di prelievo che dei parametri analizzati.

Il risultato di ogni query, oltre che ad un file di report scaricabile in diversi formati, è una rappresentazione cartografica che riporta i singoli punti di prelievo restituiti dalla query classificati con una scala colorimetrica basata sul superamento del limite di legge relativo al parametro considerato.

E' stata inoltre strutturata una query in grado di creare report bi-trimestrali riportanti un predefinito insieme di parametri di qualità dell'acqua potabile distribuita che potranno essere allegati alle bollette spedite ad ogni singolo utente così da avere informazioni aggiornate sulla qualità dell'acqua.

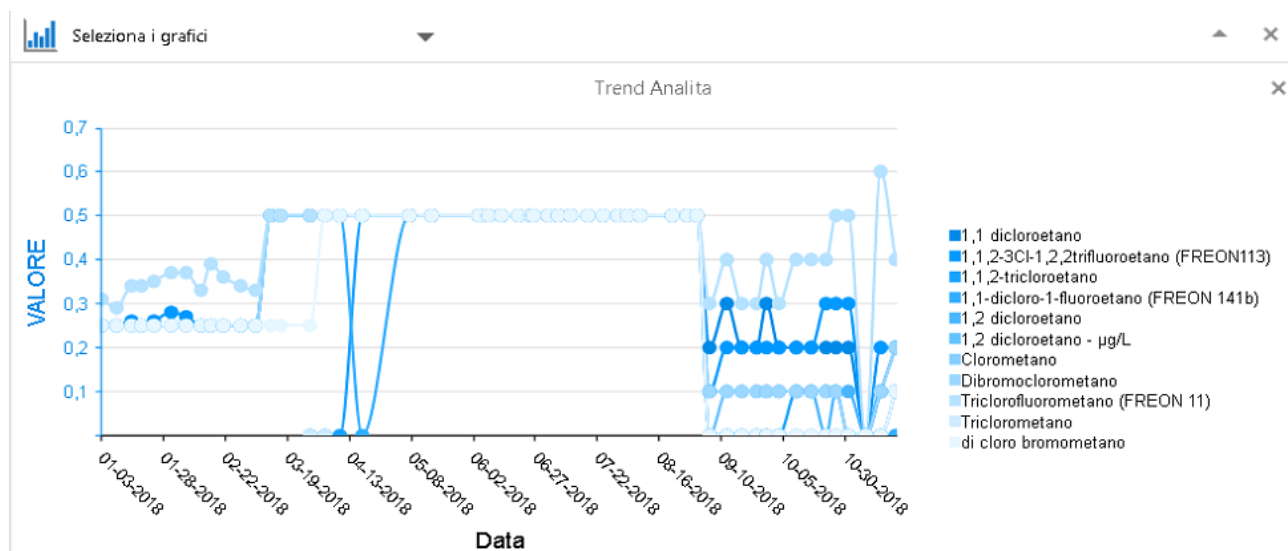


Figura 5. GeoLab MM: risultato grafico di una query

4. Il cambiamento

Il GeoLab MM, portale dedicato alla gestione territoriale dei dati chimico-microbiologici riguardanti la qualità dell'acqua potabile distribuita nella Città di Milano, permette di avere rapido accesso ed una più semplice condivisione dei dati. Strumento implementato e messo a disposizione del Laboratorio MM che permetterà di leggere e interpretare il dato chimico-microbiologico associato alla sua entità geografica anche a non esperti dell'informazione spaziale che hanno però necessità di riportare e visualizzare sul territorio i valori dei parametri contenuti nelle analisi eseguite sulla qualità dell'acqua potabile distribuita. Nell'ambito del Water Safety Plan, con una metodologia basata sulla valutazione del rischio (D.M. 14/06/2017), il GeoLab MM gioca un ruolo essenziale: le "zone di approvvigionamento idropotabile" (le cosiddette Water Supply Zones) sono elemento territoriale di base nella valutazione del rischio e il geoportale, attraverso una visualizzazione dei dati armonica e compatta, permette di definirne la loro localizzazione.

In relazione al macro-indicatore M3 individuato da ARERA attraverso GeoLab MM sarà possibile visualizzare dinamicamente i valori dell'indicatore M3 generando mappe tematiche di supporto alla quanto più corretta lettura dei dati.

Si evidenzia, non da ultimo, che la georeferenziazione dei valori chimico-microbiologici dell'acqua potabile è da considerarsi di supporto, e comunque primo step propedeutico, all'utilizzo dei dati per la taratura del modello matematico di flusso delle acque sotterranee che MM, nell'ambito di apposita convenzione con





Regione Lombardia e Comune di Milano, provvederà a revisionare e aggiornare (attività di modellazione numerica del flusso idrico sotterraneo e del trasporto nell'area urbana di Milano).

5. Ringraziamenti

Per i contributi forniti si ringraziano: Geographics s.r.l., ing. Bruno Pannuzzo (MM), dott.ssa Marta Gangemi (MM), dott. Matteo Mattavelli e prof. Mattia De Amicis (Università degli Studi Milano Bicocca)

