



## SCEGLI L'ECCELLENZA

Quando si tratta di gestire la nostra risorsa più preziosa, Iron è un leader del settore da quasi un secolo.

Il nostro personale scrupoloso, la nostra innovazione all'avanguardia e la nostra eccellenza produttiva ci permettono di offrire una vasta gamma di contatori d'acqua di altissima qualità che possono essere adattati ad ogni specifica necessità.

Che si tratti di misurare il consumo d'acqua, gestire dati o prendere le soluzioni Iron permettono di creare un mondo più efficiente.

[www.iron.it](http://www.iron.it)



## L'esperienza GIS di MM nella città di Milano

Il GIS MM, sviluppato in ambiente Client-Server ArcGIS e disponibile in ambiente Web con Geocortex, comprende le reti e gli impianti del Servizio Idrico Integrato (SII) di Milano e le linee metropolitane progettate da MM. Si configura come piattaforma integrata di supporto territoriale a software e banche dati aziendali per la manutenzione asset del SII, la bollettazione utenze, la modellazione idraulica delle reti, gli interventi MM sul territorio.

Stefano Tani e Giovanni Meroni  
Metropolitana Milanese SPA

**Caratteristiche principali del progetto**  
Partendo dalle informazioni cartografiche esistenti in differenti formati e di diversa provenienza e qualità (in gran parte su supporti cartacei) sono stati definiti gli elementi essenziali del progetto.  
Dapprima si è scelta la piattaforma informativa ESRI in coerenza con i GIS del Comune di Milano, della Città Metropolitana e della Regione Lombardia. Successivamente è stata selezionato il partner tecnologico attraverso una gara pubblica per la fornitura di servizi e di prodotti GIS (individuato in Geographics), si è infine definito il modello dati logico e fisico per organizzare la struttura informativa delle reti e degli impianti.  
È opportuno evidenziare che il modello dati è coerente con l'apparato normativo lombardo, considerato il riferimento nazionale di eccellenza (Legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003, Delibera della Giunta Regionale n. 6/8/900 21 novembre 2007, Regolamento Regionale n. 3095 del 10 aprile 2014). Per altrettanto importante è il DB Topografico del Comune di Milano (scala 1:1000).  
Si è poi definito il team di progetto così da procedere alla formazione specialistica di personale interno e parallelamente procedere alla successiva attività di acquisizione massiva dei dati attraverso gara pubblica, vita da I Public. Il caricamento dati massivo, in presenza di dati raster, dati dwg, dati shape non strutturati, si è sviluppato attraverso la digitalizzazione mediante tecnica di lucidatura con certificazione dei dati geografici, mediante la ricostruzione geometrica con compilazione degli attributi e la certificazione dei dati geografici, attraverso la revisione, la rettificazione e il collegamento alla rete circostante dei dati cartografici preesistenti con certificazione dei dati geografici.

**Il SII della Città di Milano**  
La rete acquedottistica si estende per circa 2.200 km; l'acqua viene prelevata attraverso un sistema di 587 pozzi, suddivisi in "campi pozzi" che fanno capo a 31 centrali acquedottistiche. Si contano più di 550 fontanelle, più di 15.300 idranti e 37.200 valvole, circa 50.000 utenze.  
La rete fognaria di Milano raggiunge circa 1.550 km di condotti, di cui il 97% di rete mista, e serve una superficie urbanizzata di circa 180 km² garantendo completa copertura del fabbisogno depurativo milanese per l'agglomerato urbano. Si contano più di 48.150 pozzetti e più di 160 sifoni, circa 50.000 utenze.  
Il sistema depurativo serve complessivamente 2.550.000 A.E. ed è articolato in tre poli: Milano Nosedo (bacino centro-orientale della città), Milano San Rocco (bacino occidentale della città) e del Comune di Settimo Milanese), direttamente gestito da MM, e la seconda linea di depurazione di Peschiera Borromeo (che serve i quartieri orientali di Milano).



1 - GIS MM: il portale web

La fase conclusiva di collaudo automatico e assistito, strutturata con apposite specifiche tecniche e declinata in relative procedure, si è sviluppata attraverso la verifica e certificazione dei dati conseguente un'analisi geometrica, una verifica topologica, e il controllo della corretta compilazione dei campi.

#### Metropolitana Milanese

Il GIS MM presenta oggi piattaforma ArcGIS 10.2, con licenze ArcGIS Desktop Basic e Standard con Web basato su applicativo Geocortex e dedicato server in ArcGIS e SQL Server.

Con lo scopo di garantire un'ottimale consultazione del GIS da parte dei tecnici e degli operatori, è stato necessario conservare e integrare le tipologie di rappresentazione "note" mediante un elevato numero di elementi descrittivi: si è proceduto ad un importante lavoro di vestizione così da consentire un'immediata lettura dei dati caratteristici delle reti (versi di scorrimento, quote piano campagna, estradossos tubazioni, quote fondo dei collettori, materiali, pendenze e sezioni).

Il modello dati definito non è limitato ai campi obbligatori stabiliti dalle disposizioni normative ma è stato implementato con tutti gli attributi di dettaglio necessari per rispondere alle necessità gestionali operative del SII: attraverso appositi collegamenti si trovano quindi ulteriori unità di dettaglio quali report, immagini, documenti e disegni.

La gestione del GIS del SII è in carico alla Direzione Strategia e Pianificazione del SII, nelle sue funzioni Cartografia SII e Pianificazione e Progetti Speciali, per le attività di manutenzione, aggiornamento dati, sviluppo ed evoluzione mentre il supporto hardware & software viene garantito dall'Information Technology MM (sia sul

lato Client che Server). Il partner tecnologico Geographics garantisce supporto in termini di manutenzione evolutiva del sistema.

#### Da progetto al sistema GIS in multipiattaforma

In area intranet MM è stato creato il Portale Cartografico del SII che consente agli operatori di accedere dalla propria postazione alle informazioni cartografiche e di dettaglio attraverso l'utilizzo di semplici operazioni (ad esempio: pan, zoom, info, misure, stampe, ecc.). Oggi è in corso di sviluppo un nuovo portale WEB (fig. 1) tramite l'applicativo Geocortex (GeoGraphics e Latitude Graphics). In tale portale confluiranno e verranno gestite, con immediata visione "mobile", le diverse applicazioni e i diversi ambiti di utilizzo del GIS MM.

#### Gli interventi manutentivi sugli asset del SII

Per impostare nel GIS MM le informazioni dagli elaborati "as-built" (usualmente redatti in cad dagli Appaltatori di MM) è stata predisposta una apposita specifica tecnica confinata nei Capitolati Speciali d'Appalto MM ovvero è stato riportato in ambiente autocad il modello dati (linee e blocchi dinamici o oggetti puntuali che confluiscono in GIS in archi e nodi). La stessa è stata recepita nelle Specifiche Tecniche per l'esecuzione di OO.PP del Comune di Milano (Direzione Centrale Tecnica del Comune di Milano) così da estendere la procedura di importazione agli Operatori che eseguono opere di urbanizzazione primaria (PII, PRU, ecc. ecc.) nel territorio cittadino.

Il GIS MM funge inoltre da piattaforma di interfaccia con il sistema MAXIMO: sistema in uso MM per la gestione degli interventi di manutenzione ordinaria (dalla programmazione

B METERS Srl, azienda italiana leader nella produzione di **STRUMENTI PER LA CONTABILIZZAZIONE DI ACQUA E CALORE**, opera a livello nazionale ed internazionale nei settori acquedottistico, industriale e privato. La scelta di mantenere le fasi di progettazione e produzione all'interno delle strutture aziendali ha consentito a B METERS il raggiungimento di un livello qualitativo estremamente elevato, caratterizzato da soluzioni tecniche sempre all'avanguardia e da estrema flessibilità nelle caratteristiche dei prodotti e dei servizi offerti alla propria Clientela. Tutti i nostri strumenti sono omologati secondo le classi di precisione più restrittive della normativa MID 2004/22/CE.

#### DATI LEGGIBILI SU SMARTPHONE



#### CONTATORI DI CALORE RIPARTITORI DI CALORE SENSORI DI TEMPERATURA

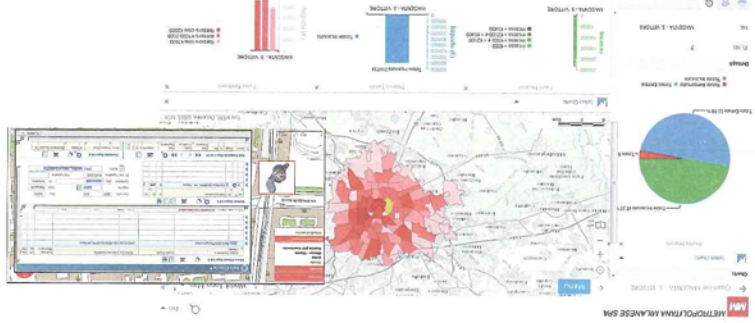
#### CONTATORI D'ACQUA RESIDENZIALI CONTATORI D'ACQUA INDUSTRIALI SISTEMI DI TELELETTURA

alla predittiva) e straordinaria in interfaccia con i sistemi di gestione operativa del SII (attività su ordini di lavoro per interventi sulle reti e gli impianti dell'acquedotto e della fognatura).

**Modelazione idraulica dei sistemi acquedotto e fognatura**

Secondo le più attuali indicazioni dell'International Water Association (IWA) MM persegue interventi gestionali sul sistema acquedottistico (innovative metodologie di ricerca perdite, distrettualizzazione della rete distributiva, gestione delle pressioni e del regime piezometrico) che mirano all'ottimizzazione del Servizio. Il GIS MM è base conoscitiva e piattaforma di supporto per il modello matematico (Innovaze Infloworks) di analisi, calcolo e simulazione: attraverso approfonditi studi del funzionamento idraulico ed energetico del servizio acquedottistico milanese vengono infatti perseguiti gli obiettivi di efficientamento energetico del sistema. Disporre di reti informatizzate è elemento indispensabile e necessaria base informativa anche per la rete fognatura: oltre che per lo sviluppo di modelli idraulici di supporto (Innovaze Infloworks) per le attività di monitoraggio e controllo "on line" del sistema fognatura con i precisi scopi di ridurre le portate in ingresso, controllare la qualità Un efficace ed efficiente collaudo verso la depurazione di tutti i rettili cittadini comporta la minimizzazione della raccolta e del drenaggio delle acque bianche (ossidate passate) attraverso il controllo e il distroggimento degli scarichi di acque di falda o del reticolo idrico superficiale ovvero il monitoraggio degli scarichi produttivi per garantire buona qualità agli effluenti: sono quindi state implementate in GIS fondamentali basi informative georeferenziate quali le derivazioni di falda per gli impianti a pompa di calore (potenziali punti di

**2 - GIS MM: la gestione clienti e le analisi territoriali**



scarico non autorizzato in fognatura) nonché censiti e georeferenzati tutti gli scarichi produttivi cittadini (con link al Data Base gestionali MM degli stessi). Oltre alle reti e agli impianti del SII sono stati inseriti in GIS, sempre nell'ottica di creare una multipiattoforma di supporto a politiche, programmi e azioni di efficientamento e miglior qualità del SII, i dati descrittivi del Reticolo Idrico Superficiale Minore (la cui campagna di rilevamento è stata eseguita da MM), nonché il livello piezometrico della falda acquifera (ricordata la gestione MM del piezometri ubicati nel territorio comunale).

**La gestione clienti**

Con la georeferenziazione dei contatori utenza è stato realizzato il collegamento binuovico tra il GIS MM e il software gestionale Clienti (Espera - Data Management Utility) con link di consultazione dei dati anagrafici e di bollettazione delle utenze del SII.

I dati di consumo e fatturazione possono quindi essere declinati sul territorio per analisi di differente scala (ad esempio secondo i Nuclei d'Identità Locale definiti nel PGT del Comune di Milano) ovvero, attraverso il nuovo applicativo Geocortex, con possibilità di selezione (civico, via, ML o multipt) ed analisi (anche comparate) di utenze o gruppi di utenze (fig.2) per consumi, fatturati, pagamenti avvenuti o meno (morosità). Va da sé che i dati di consumo possono essere di immediata utilità per le modellazioni idrauliche di cui sopra: si segnala che l'aggiuntivo dato importato dai residenti cittadini fornisce ulteriore valore aggiunto alle possibili analisi territoriali.

**Gli interventi sul territorio e i lavori stradali**  
Gli interventi realizzati da MM vengono visualizzati sul territorio consentendo agevole e moderno monitoraggio, ed esaustiva descrizione, con visualizzazione

dei dati salienti (anagrafica del cantiere, tempistiche, fasi, impatti sulla viabilità, ecc.) e archiviazione di documenti descrittivi. Gli interventi, dalla pianificazione alla realizzazione, sono visualizzati sul territorio per fasi (progettazione, gara d'appalto, realizzazione, collaudo). Il portale WEB consente condivisione, scambio informativo e aggiornamento delle informazioni. Per la quota parte relativa ai lavori stradali, con in-vitalità impatti ambientali e sociali, gli in-terventi previsti da MM comportanti manomissione di suolo pubblico, come previsto dall'Amministrazione Comunale, vengono autorizzati con prescrizioni viabilistiche, cronoprogrammi e progetti di caratterizzazione consultabili dai diversi stakeholders.

Nel GIS confluiranno a breve in modalità sistematica le informazioni connesse alle autorizzazioni degli interventi gestite da MM con DB dedicato (C.S.S. di ACR Progetti).

**Archivio di documentazione storica**

È in corso d'opera un progetto, in collaborazione con il Politecnico di Milano - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, per l'implementazione in GIS delle informazioni e dei dati storici delle reti e degli impianti di acquedotto e fognatura. I principali obiettivi sono una efficiente gestione del patrimonio storico, una più approfondita conoscenza degli asset e, attraverso la datazione degli asset, la definizione di strategie operative di intervento con conseguente efficace pianificazione degli investimenti.

Attraverso la datazione dell'età delle reti e degli impianti vengono implementati in GIS i dati storici degli asset sulle cartografie storiche del Comune di Milano (CTC 1884, Toponomastica 1914, CTC 1930, CTC, 1956, CTC 1965, CTC 1972, ecc.) per così validare ur-banisticamente le informazioni censite.

**Gli autori**

**Stefano Tani** [s.tani@metropoli.milano.it](mailto:s.tani@metropoli.milano.it)  
ingegnere per l'Ambiente e il Territorio lavora in MM dal 2004, oggi Responsabile Pianificazione Progetti Speciali e Gestione Autorizzazioni presso la Direzione Strategie e Pianificazione del SII.

**Giovanni Meroni** [g.meroni@metropoli.milano.it](mailto:g.meroni@metropoli.milano.it)  
Geometra, prima tecnico del Comune di Milano, lavora in MM dal 2003, oggi Responsabile Cartografia SII presso la Direzione Strategie e Pianificazione del SII.

**3 - GIS MM: oltre il Servizio Idrico Integrato, le linee metropolitane**

