



MODELLAZIONE MATEMATICA



COSA OFFRE MM



MM spa ha maturato negli anni una vasta esperienza nel campo della modellazione idraulica. Fin dal 2008 ha infatti investito risorse umane, hardware e software nello sviluppo di modelli matematici sia per l'acquedotto che per la fognatura della città di Milano.

MM oggi, attraverso la funzione Innovazione e Studi di Fattibilità Opere Idrauliche, si occupa della progressiva implementazione dei due modelli, che permettono di simulare il funzionamento delle rispettive reti.

La modellazione in MM si inserisce nell'ottica di approfondire le conoscenze del funzionamento delle complesse e articolate reti di distribuzione idrica e di collettamento delle acque reflue.

Gli obiettivi sono l'ottimizzazione della gestione delle portate convogliate e il miglioramento dell'efficienza del sistema, finalizzati al contenimento dei costi gestionali, al rispetto delle normative e alla salvaguardia ambientale.

Gli strumenti informatici in dotazione sono i software di HR Wallingford, InfoWorks WS e InfoWorks ICM, che consentono il dimensionamento e la verifica di reti di qualsiasi estensione e complessità, dalla piccola urbanizzazione alla grande città, utilizzando algoritmi di calcolo molto sofisticati.

I risultati sono di immediata visualizzazione, attraverso planimetrie, profili longitudinali, grafici, tabelle, viste 3D. I programmi supportano e gestiscono dati provenienti da diverse piattaforme: AutoCAD, ArcView/ArcGIS, Excel, sistemi SCADA.



Arece corrispondenti ai diversi profili di pioggia

I MODELLI MATEMATICI



I modelli matematici delle reti idriche appartengono alla categoria dei modelli distribuiti e fisicamente basati. Essi considerano la variabilità spaziale e temporale delle caratteristiche del sistema e descrivono i processi idraulici e idrologici attraverso le equazioni fondamentali della fisica che ne governano il funzionamento.

Il modello matematico di un fenomeno o sistema fisico viene implementato allo scopo di:

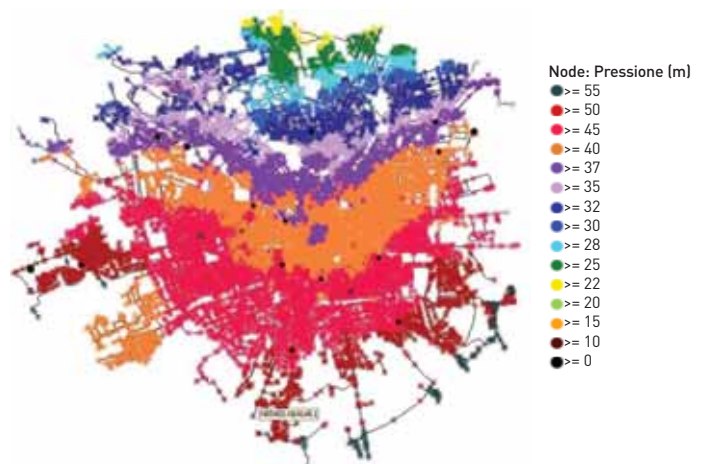
- ricostruire quello che è accaduto;
- imitare quello che accade ora;
- fornire previsioni su quello che accadrà in base ai dati iniziali di input forniti dall'utente.

Le prestazioni del modello possono essere valutate comparando i risultati finali con il dato effettivo osservato dell'evoluzione del fenomeno o del sistema. Modelli matematici più o meno complessi vengono utilizzati in diversi settori, dalla meteorologia all'economia.

L'era informatica ha permesso di realizzare modelli sempre più sofisticati, facilitandone la diffusione presso ogni ordine di organizzazioni, istituzioni e aziende pubbliche e private.

> SUPPORTO SCIENTIFICO PER GLI INVESTIMENTI

La crescente necessità di ottimizzazione fa sì che attualmente i modelli costituiscano un valido strumento tecnico-scientifico di supporto alle decisioni di investimento e gestione operativa per il Servizio Idrico Integrato, al fine di migliorare il servizio offerto. Essi permettono un approccio non parziale ed empirico, ma sistemico e scientifico alla conoscenza. Sono inoltre flessibili e sicuri perché simulano scenari ipotetici senza i rischi della sperimentazione in campo.



ACQUEDOTTO E FOGNATURA



IL MODELLO DELL'ACQUEDOTTO

Il modello dell'acquedotto di Milano è costituito da molteplici elementi fisici, idraulici ed elettromeccanici che interagiscono fra di loro:

- 30.000 tubazioni interconnesse per un totale di circa 2.300 km;
- 500 pozzi e relative elettropompe sommerse;
- 30 serbatoi;
- 30 centrali per 120 elettropompe di spinta;
- 27.000 interconnessioni e 25.000 saracinesche;
- 180 manometri e 40 flussimetri;
- 50.000 derivazioni di utenza.

Inserendo come dati di input gli elementi della rete con le proprie caratteristiche topologiche (tubazioni, pompe, valvole, serbatoi, pozzi, etc.) e i consumi provenienti dall'analisi della domanda idrica, si può studiare il comportamento della rete in varie condizioni di funzionamento. In particolare, si può avere precisa cognizione del livello del servizio alle utenze, delle caratteristiche dell'acqua in rete (concentrazione delle sostanze disciolte, tempo di permanenza, etc.), dell'energia assorbita e dell'efficienza del sistema e delle singole parti (impianti e/o fasi di processo).

> APPLICAZIONI

- Verifica della distribuzione di portate e pressioni in rete
- Elaborazione di piani di gestione immediati in caso di emergenze (rottture, black-out) o manutenzioni (rifacimenti, potenziamenti)
- Progettazione di nuove reti
- Implementazione di distretti per il controllo della pressione
- Ottimizzazione dei sollevamenti
- Verifica del grado di utilizzo dei serbatoi
- Valutazione della qualità dell'acqua in rete
- Verifiche antincendio



Elementi della rete



IL MODELLO DELLA FOGNATURA

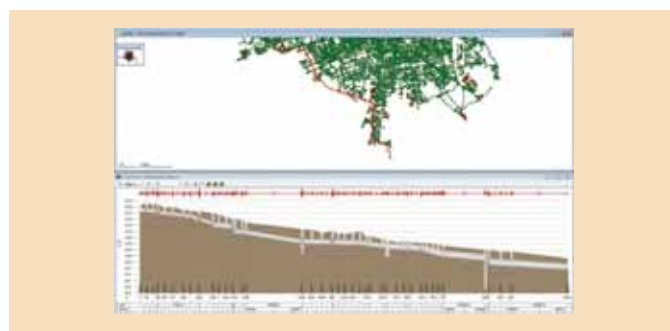
Il modello della fognatura di Milano è una struttura alquanto complessa, con recapito finale articolato in 3 poli depurativi:

- tubazioni interconnesse per un totale di circa 1.500 km;
- sezioni circolari, ovoidali e policentriche (320 differenti tipi di sezione);
- conformazione a maglia chiusa;
- sistema di tipo unitario;
- funzionamento a gravità;
- basse pendenze.

Il calcolo idrologico e il calcolo idraulico sono completamente integrati in un unico ambiente di lavoro. Inserendo come dati di input gli elementi della rete con le proprie caratteristiche geometriche e funzionali (pozzetti, tubazioni, sifoni, sfioratori di piena, impianti di sollevamento, etc.) e i sottobacini con le relative caratteristiche idrologiche, si può studiare il comportamento della rete, sia in tempo asciutto (con il solo deflusso in rete derivante dagli scarichi civili), che in tempo bagnato (con gli eventi meteorici combinati con gli scarichi civili).

APPLICAZIONI

- Verifica delle portate e dei livelli in rete
- Individuazione delle aree di criticità
- Pianificazione di scenari evolutivi, di modifica e potenziamento rete
- Progettazione di nuove reti
- Stima delle portate parassite
- Verifica degli scolmatori di piena
- Studi di qualità delle acque
- Studio degli allagamenti e del rischio idraulico



Profilo longitudinale di un'asta

POTENZIALITÀ DEI MODELLI

- Individuazione di possibili nuovi assetti funzionali delle reti.
- Verifica degli interventi di Piano d'Ambito e delle relative priorità di attuazione in funzione dell'evoluzione dei consumi, delle fonti e degli obiettivi di miglioramento.
- Ridefinizione delle regole e procedure di gestione in funzione degli obiettivi assunti.
- Interfacciamento con il sistema di telecontrollo a supporto delle gestioni operative in tempo reale, soprattutto per la gestione degli eventi imprevisti e delle situazioni di crisi, con il fine di ridurre i potenziali disagi all'utenza.



Vista tridimensionale di un sifone

CHI È MM?

MM Spa

è la società di ingegneria leader in Italia nella progettazione e realizzazione di infrastrutture per la mobilità pubblica e di interventi di riqualificazione urbana in un'ottica di sviluppo sostenibile del territorio.

Nata a Milano nel 1955, MM è responsabile della costruzione dell'intera rete metropolitana della città – 108 stazioni per più di 100 km di sviluppo – e di importanti interventi di viabilità e di ingegneria idraulica.

L'esperienza maturata in questo settore ha permesso all'azienda di trasferire il proprio know-how su tutto il territorio nazionale, partecipando ad esempio alla realizzazione delle metropolitane di Napoli, Roma, Brescia e Torino, delle metrotranvie di Padova e Venezia e della BreBeMi; e all'estero con le metropolitane di Copenaghen e di Salonicco.

I servizi offerti da MM Spa spaziano dalla pianificazione degli interventi alle valutazioni di tipo tecnico ed economico, dalle indagini preliminari alla direzione dei lavori, dalla validazione dei progetti fino alle prove e collaudi e al controllo qualità.

MM è oggi business partner a fianco delle istituzioni per la realizzazione di grandi opere pubbliche, che per complessità progettuale e impegno finanziario richiedono consolidate capacità di gestione e supporto in ambito tecnico e amministrativo.

Dal 2003 MM gestisce anche il Servizio Idrico del capoluogo lombardo, occupandosi del prelievo in falda, della potabilizzazione, della distribuzione, della raccolta delle acque usate e della depurazione, e in generale del piano di manutenzione e d'investimenti sulle reti dell'acquedotto e delle acque reflue.

A partire dal 2014 MM Spa ha preso in carico la gestione del patrimonio immobiliare di proprietà del Comune di Milano, costituito da oltre 38.000 unità tra case popolari, box e altri locali.

A tal fine, MM ha costituito la nuova unità organizzativa "MM Casa", che affianca le altre strutture aziendali già operative nella gestione di servizi per la città.

Direzione Infrastrutture, Edilizia e Opere Idrauliche

Tel. +39 02 7747.330
Tel. +39 02 7747.391 (segreteria)
m.recalcati@mmspa.eu



MM Spa
Via del Vecchio Politecnico, 8
20121 Milano
Tel. +39 02 77471
info@mmspa.eu
www.mmspa.eu
www.milanoblu.com



seguici su:



engineering experience