



STORIA DEI SISTEMI DI FOGNATURA E DEPURAZIONE DI MILANO





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.



RETE FOGNATURA



Alla fine del XIX secolo, sotto la spinta dello sviluppo industriale, Milano subisce un rapido incremento della popolazione (dal 1871 al 1901 i suoi abitanti passano da 262.000 a 491.500).

Per governare lo sviluppo della città e salvaguardare la salute dei suoi abitanti venne redatto il piano regolatore (ing. Cesare Beruto 1888) e avviata contestualmente la redazione del "Progetto per la fognatura generale della città" (1890) sotto la guida dell'ing. Felice Poggi dell'Ufficio Tecnico Municipale.

Il progetto prevedeva la realizzazione di un sistema di canalizzazioni indipendente dal preesistente reticolo dei corsi d'acqua, di tipo unitario, ovvero destinato a raccogliere in unico condotto le acque di rifiuto e quelle di pioggia (tout-à-l'égout) e funzionante per gravità, sfruttando la pendenza naturale del suolo.

Il sistema fu concepito in funzione delle caratteristiche peculiari del territorio milanese, caratterizzato da una scarsa pendenza del suolo e dalla presenza di un fitto reticolo di corsi d'acqua superficiali, inadeguato allo smaltimento delle acque provenienti dal territorio urbano in tempo di pioggia.

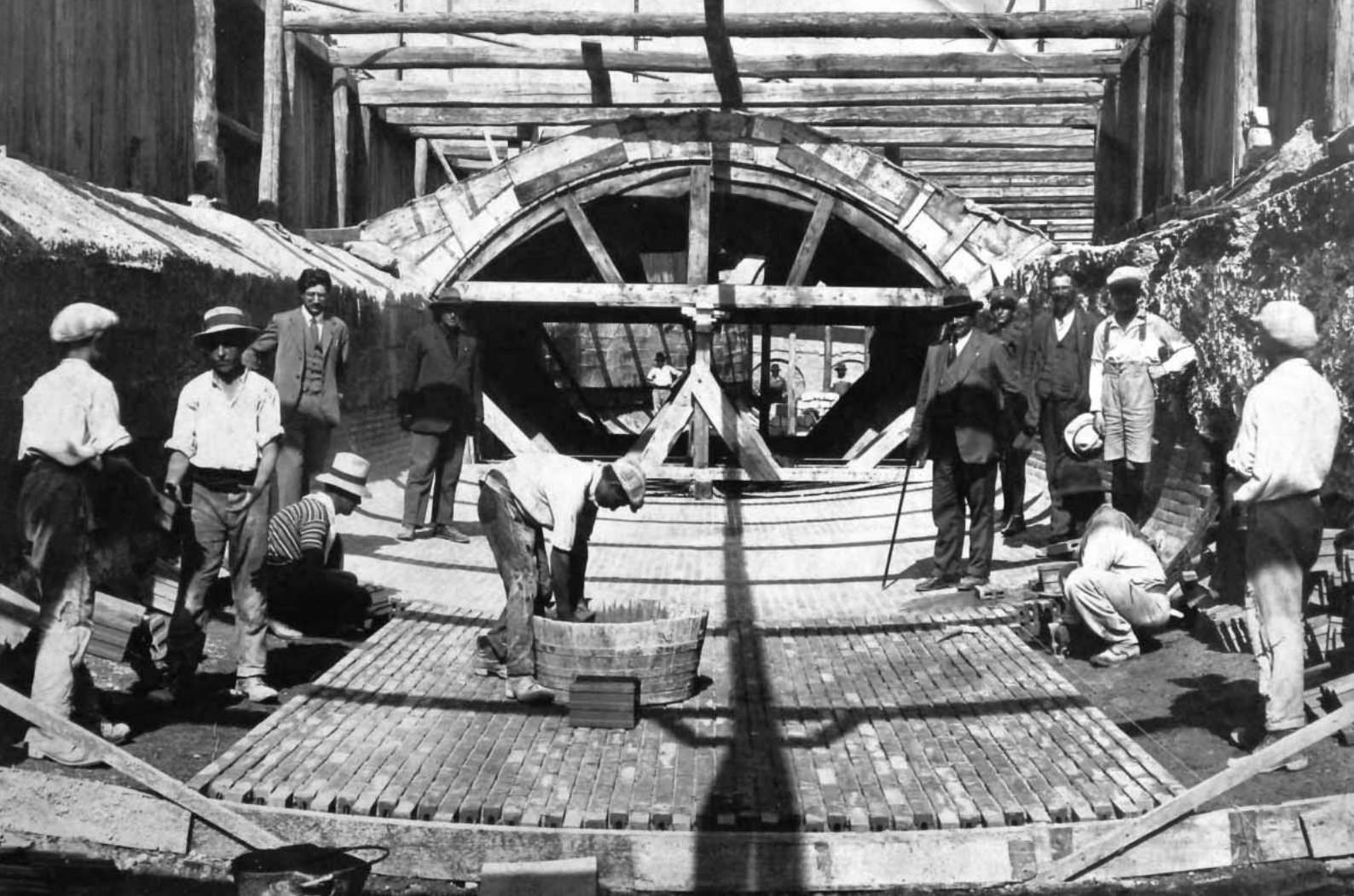
Ciò comportò la rigorosa applicazione dei criteri dell'ingegneria idraulica e l'adozione dei materiali e delle tecnologie costruttive più adeguate per conseguire la massima efficienza idraulica e strutturale, determinando forme, dimensioni e struttura dei condotti e dei nodi idraulici.

Nei decenni successivi verranno recepiti gli importanti contributi scientifici degli ingegneri idraulici Ettore Paladini e Gaudenzio Fantoli del Politecnico di Milano per il dimensionamento idraulico delle canalizzazioni e il calcolo delle portate meteoriche. Questi saranno introdotti nel piano di ampliamento del 1911 e costituiranno le linee guida per lo sviluppo futuro del sistema di fognatura milanese.

Particolare attenzione venne adottata nella progettazione dei raccordi e delle confluenze delle canalizzazioni, ricorrendo all'uso di materiali che ne facilitavano lo scorrimento, quali il grès o il granito. Alcuni manufatti realizzati in corrispondenza dei nodi più importanti della rete raggiunsero spesso dimensioni ragguardevoli e assunsero configurazioni particolarmente interessanti anche dal punto di vista architettonico e costruttivo.

> I MANUFATTI PIÙ SIGNIFICATIVI

Tra i più significativi vale la pena di ricordare: sul collettore di Nosedo, il nodo idraulico di piazza Bonomelli e il manufatto di sottopasso allo scalo ferroviario di porta Romana; sul collettore di ampliamento est, il manufatto di via Ponzio e il sifone di sottopasso al torrente Seveso di piazza Carbonari e, infine, il manufatto di confluenza di cinque canali in via Pacini.



Per i condotti minori vennero adottate sezioni di tipo ovoidale, sufficientemente ampie per raccogliere i cospicui apporti delle acque di pioggia, ma anche adatte a garantire adeguate velocità di scorrimento per le scarse portate di tempo secco e una facile ispezionabilità da parte degli operai addetti alla manutenzione. Per sopperire alla scarsa capacità idraulica del reticolo superficiale, i condotti della rete minore vennero interconnessi fra loro per formare un'estesa rete a maglie chiuse che creasse un ampio invaso diffuso nel sottosuolo, in grado di accumulare e trattenere le portate in eccesso durante gli eventi meteorici particolarmente intensi, limitandone e ritardandone il conferimento ai corsi d'acqua.

DALLE ANTICHE TECNICHE DI DEPURAZIONE AGLI IMPIANTI DI MILANO NOSEDO E MILANO SAN ROCCO

Per lo smaltimento delle acque reflue provenienti dall'area urbana in rapida espansione, venne confermato l'utilizzo dei prati marcitori esistenti a valle della città, irrigati dalla roggia Vettabbia che, fin dall'epoca medioevale, raccoglieva le acque di rifiuto di Milano.



Marcita di Chiaravalle

Secondo questa pratica, perfezionata e diffusa dai monaci delle abbazie di Chiaravalle e Viboldone, le acque luride venivano distribuite sui campi marcitori, dove depositavano sul terreno le sostanze fertilizzanti contenute.

Queste massimizzavano la produzione di foraggio fresco

e contestualmente subivano un processo di depurazione biologica naturale.

La validità della scelta venne supportata da studi specialistici e di carattere fisico, chimico e batteriologico, svolti da commissioni municipali, che ne monitorarono costantemente l'efficacia depurativa e la sicurezza igienico-sanitaria nel corso dei decenni successivi. Per rendere compatibile il sistema con il progressivo incremento della popolazione, si rese necessario ampliare la superficie del territorio agricolo destinato allo spandimento dei liquami, adeguando opportunamente il sistema idraulico della roggia Vettabbia, coinvolgendo anche gli operatori agricoli associati nel consorzio utenti di roggia Vettabbia, con i quali vennero stipulate apposite convenzioni (1889, 1905).

La pratica rimase in uso fino ai primi decenni del secondo dopoguerra, quando lo sviluppo urbano, con la conseguente riduzione della superficie dei terreni di spandimento e gli scarichi industriali, ne resero inefficace l'antico potenziale depurativo.

La messa a punto del sistema di depurazione delle acque reflue di Milano risultò complessa e richiese un lungo periodo di gestazione.

Tuttavia il sistema attuale, completato nel 2004, costituisce un'eccellenza. Il sistema è stato articolato in modo da garantire il mantenimento degli apporti preesistenti nei diversi corpi idrici ricettori e il rispetto, per gli effluenti trattati, di limiti di qualità molto restrittivi che hanno consentito di ripristinare il riutilizzo irriguo.

In particolare, i due impianti di Milano Nosedo e Milano San Rocco depurano il 90% delle acque di rifiuto prodotte dalla città (circa 250 mc l'anno) e sono in grado di garantire



POLI DEPURATIVI



l'utilizzo per l'irrigazione dell'intero volume delle acque trattate. L'impianto di Milano Nosedo immette le acque trattate durante l'intero arco dell'anno nella roggia Vettabbia Bassa, di cui costituisce l'unica fonte di alimentazione, che irriga un vasto comprensorio agricolo tra Milano e Melegnano della superficie di circa 37 km². L'impianto di Milano San Rocco alimenta, durante la stagione irrigua, le rogge Pizzabrasa e Carlesca, contribuendo all'irrigazione di un vasto comprensorio agricolo (oltre 70 km²) del sud milanese fino alla provincia di Pavia. L'entrata in funzione degli impianti ha avuto una positiva ricaduta su un ampio territorio a valle della città, non solo rilanciando e sostenendo le pratiche agricole periurbane (prodotti di qualità a chilometro zero), ma anche valorizzando il patrimonio storico-culturale (abbazie di Chiaravalle e Viboldone, borgo di Chiaravalle, cascine storiche, Parco agricolo Sud Milano). Il sistema di depurazione del Comune di Milano costituisce oggi l'esempio più significativo in Europa di riutilizzo in agricoltura delle acque reflue urbane depurate.



Impianto di depurazione di Milano San Rocco



Impianto di depurazione di Milano Nosedo

DATI DEI SISTEMI ATTUALI

LA SITUAZIONE ATTUALE DELLA RETE DI FOGNATURA

• sviluppo complessivo:	≈ 1.550 km
• capacità di invaso:	1.730.000 mc (≈ 140 mc/ha);
• età media:	> 60 anni
• agglomerato urbano:	≈ 12.000 ha
• sezioni adottate:	≈ 320
• sezione massima:	policentrica $\Omega = 6,80 \times 3,30$ m
• sezione minima:	circolare $d = 0,30$ m

CARATTERISTICHE PROGETTUALI DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI MILANO

Impianto	San Rocco	Nosedo	Peschiera Borromeo
Bacino	Occidentale	Centro-Orientale	Orientale
Estensione bacino	10.130 ettari	6.900 ettari	2.230 ettari
Anno di attivazione completa	2004	2005	2005
Popolazione servita	1.050.000 A.E.	1.250.000 A.E.	250.000 A.E.
Portata media giornaliera	4,00 mc/s	5,00 mc/s	1,10 mc/s
Massima portata di pioggia	12,00 mc/s	15,00 mc/s	3,30 mc/s

IL MODELLO DEPURATIVO MILANESE

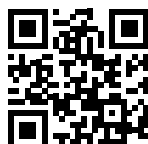
È auspicabile che il modello milanese caratterizzato da tecnologie affidabili e sostenibili anche a livello economico (la tariffa dell'acqua applicata a Milano rimane tra le più basse in Italia e in Europa), possa essere esteso ad altre realtà sia in ambito regionale che nazionale. Questo in considerazione della rilevanza strategica delle acque reflue depurate che rappresentano una risorsa sicura, economica e disponibile in abbondanza tutto l'anno, particolarmente preziosa per l'agricoltura.

**Direzione Strategia
e Pianificazione Servizio Idrico**

Tel. +39 02 7747.740
Tel. +39 02 7747.865 (segreteria)
p.capogrosso@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