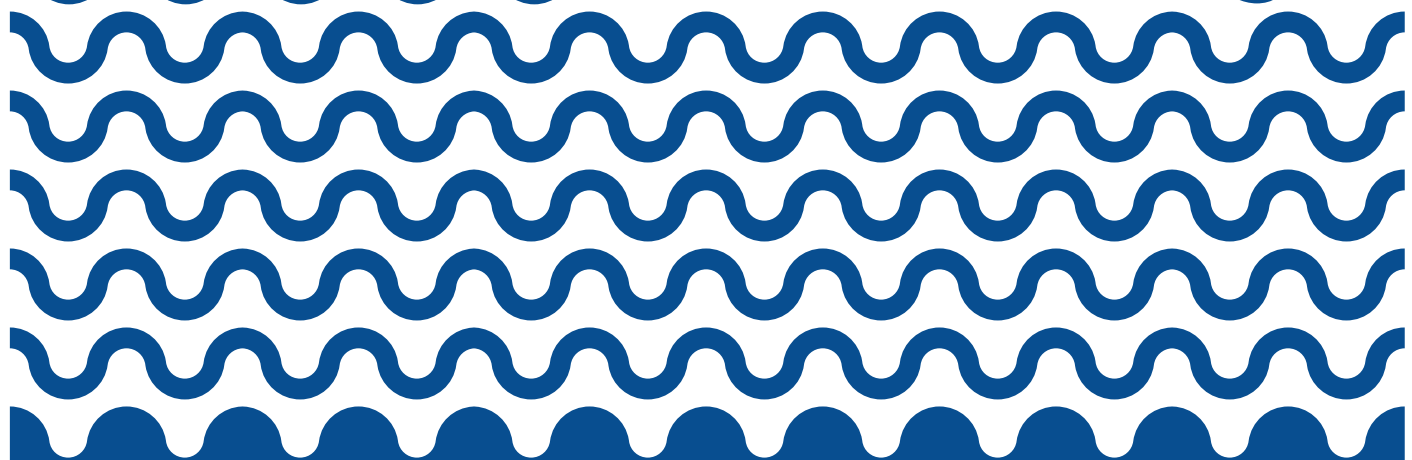




L'acqua pubblica è Centrale

I nostri luoghi





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO



MEDIA PARTNER

LIFEGATE



Centrale dell'Acqua di Milano
Luglio 2018
Cura editoriale e edizione
Direzione comunicazione MM Spa

Referenze fotografiche
MM Spa - Shutterstock

Premessa

La presenza dell'**acqua** sulla terra è **essenziale** per lo sviluppo e il sostentamento della vita. Essa è alla base di tutte le forme di vita che conosciamo e senza questa preziosa risorsa non avrebbe nemmeno avuto origine la Terra.

A Milano il prezioso oro blu è oggi alla portata di tutti e la sua erogazione è garantita da un'opera tecnica e architettonica ad altissima efficienza: l'acquedotto civico.

A gestirlo, per tutti i suoi 2.228 chilometri di tubature e condotti, è **MM Spa**, società pubblica creata nel 1955 dal Comune di Milano allo scopo di progettare e realizzare la prima linea metropolitana della città e che oggi è diventata una delle principali società pubbliche di ingegneria d'Europa.

In queste pagine ci poniamo l'obiettivo di ripercorrere la storia del nostro acquedotto, a partire dalla fine del XIX secolo, momento di ricerca e di scelta della fonte d'acqua e della nascita del Servizio pubblico, fino al giorno d'oggi, descrivendone lo sviluppo.

L'acquedotto civico è un'opera architettonica di grande rilevanza per la città; le sue centrali storiche sono infatti dei veri e propri "*monumenti all'Acqua*", che caratterizzano il paesaggio urbano; elevate oppure nascoste nel sottosuolo, partecipano da tantissimi anni ormai alla vita della città e agli eventi della storia, richiamando alla mente i valori tangibili e intangibili dell'acqua.

Occorre poi considerare che dietro ogni goccia d'acqua che utilizziamo o sprechiamo vi sono lunghe e a volte faticose conquiste di molteplici saperi progettuali. Per non parlare dello sviluppo di tecnologie e del lavoro quotidiano, sia per convogliarla sia per garantirne la sua qualità. Bisogna anche aggiungere che la storia della città e quella dell'approvvigionamento idrico vanno di pari passo.

L'esempio di Milano è lampante da questo punto di vista: il numero dei suoi impianti tecnologici, delle rispettive architetture e lo sviluppo della rete, crescono di pari passo con la città, e con l'aumento dei consumi da parte dei suoi abitanti. In certi momenti si tratta di una vera e

propria sfida dei progettisti a superare difficoltà di vario genere, sia nel momento della costruzione delle centrali di pompaggio, sia durante il funzionamento dell'intero sistema. Il servizio pubblico dell'acqua potabile è stato gestito direttamente dal Municipio meneghino dal 1889, anno di entrata in funzione del primo impianto di sollevamento nei pressi dell'Arena Civica, fino al 2003.

Dal giugno di quell'anno il Comune ha deciso di incaricare la Società MM Spa (ex Metropolitana Milanese) di amministrare il **Servizio Idrico Integrato (S.I.I.)**, nato nel **1999**, che comprende oltre all'Acquedotto anche la gestione delle acque reflue. Un impegno che proseguirà fino al termine del mandato previsto nel 2037. MM infatti interviene sia sull'efficienza degli impianti, sia nella cura e nel controllo costante della risorsa acqua, secondo gli standard nazionali ed europei.

La programmazione degli interventi, il mantenimento di una tariffa bassa e la costante attenzione agli impianti e alla rete rappresentano dunque il frutto del lavoro quotidiano di centinaia tra tecnici e ingegneri di MM Spa che lavorano all'interno del S.I.I.



Copyright: hxdyl

Breve storia delle CENTRALI DELL'ACQUA dal 1888 al 1938

1888: le prime indagini per estrarre l'acqua dal sottosuolo a monte della città

Il 14 luglio del 1888 il Consiglio Comunale affidò all'Ufficio Tecnico l'incarico di svolgere il "*Progetto dell'acquedotto del sottosuolo*", con presa d'acqua a monte della città, sulla base di approfonditi studi e osservazioni sullo stato della falda. Il 27 dicembre 1888, dopo cinque mesi dall'affidamento dell'incarico, gli ingegneri del Comune di Milano esposero al Consiglio un rapporto sugli studi avviati e organizzati in quattro parti: nella prima, conclusa nel dicembre 1888, furono eseguiti rilievi di livellazione in più di 900 pozzi esistenti, per identificare l'andamento altimetrico della falda.

Luogo dei rilievi e delle misure fu una zona a monte della città, abbastanza estesa ed elevata, avente una larghezza di 22 chilometri e una lunghezza di 79 km, nella direzione mediana da Gallarate (a nord ovest di Milano) a Paderno D'Adda (a nord est). In ogni pozzo vennero posti dei capisaldi, collegati alla livellazione fatta, che avrebbero

consentito la conoscenza delle oscillazioni altimetriche della "lama d'acqua" e la deduzione di criteri di variabilità della sua portata.

La seconda fase prevedeva l'apertura di otto o dieci pozzi trivellati nella medesima zona, lungo la curva orizzontale, "avente sulla città quell'elevazione riconosciuta necessaria perché l'acqua edotta dal sottosuolo vi arrivi con naturale pendenza e con una pressione non minore di 30 metri" (A. C., *L'acqua potabile per Milano, Il Politecnico*, febbraio, Milano 1889, p. 28).

Tale isoipsa, dal Ticino all'Adda, corrispondeva alla linea del pelo d'acqua sotterraneo a 195 metri sul livello del mare. L'Ufficio Tecnico disegnò la relativa topografia in scala 1: 75.000 con l'indicazione di tutti i dieci pozzi, oggi conservata presso la Cittadella degli Archivi e Archivio Civico di Milano. A dicembre 1888 erano stati già scavati due dei dieci pozzi previsti; il primo presso Castellanza e il secondo in zona Nizzolina, mentre si prevedeva di concludere le trivellazioni e le analisi chimiche dell'acqua tra marzo e aprile 1889. Con la terza fase si sarebbe dovuto individuare il luogo migliore per la presa

dell'acqua e con la quarta, da concludersi entro giugno 1889, si sarebbe finalmente giunti al progetto generale e dettagliato dell'Acquedotto. Tuttavia lo studio si arrestò alle prime trivellazioni a monte di Milano e il progetto non fu mai approntato. Si crearono invece le condizioni favorevoli per estrarre l'acqua dalla falda presente nel sottosuolo della città di Milano.

Il grande progetto dell'Ufficio Tecnico Comunale

L'**Acquedotto Civico** è un sistema articolato costituito da Centrali di sollevamento dell'acqua da sottosuolo, con il relativo parco pozzi, e da una fitta rete di tubazioni, ramificata sotto le strade per distribuire l'acqua in tutta la città. Il tutto è stato progettato dall'Ufficio Tecnico del Comune di Milano. Occorre considerare che gli impianti di sollevamento sono collegati tra loro nel garantire l'erogazione complessiva.

Il composito sistema si è creato tra il XIX ed il XXI secolo; l'avvio della prima centrale risale infatti al 1889, come detto, mentre la più recente è stata costruita nel 2000.

Le fasi di crescita dell'Acquedotto Civico: 1889 – 1898

L'Acquedotto municipale si apre nel 1889 con il primo impianto di sollevamento, denominato **Arena** per la sua vicinanza all'Arena Civica. La Centrale sollevava l'acqua da quattro pozzi: i due pozzi "saggio" sopra descritti e due, del diametro di 0,80 metri, realizzati l'anno successivo molto vicini ai precedenti. Si calcolò allora che il gruppo di pozzi così costituito avesse una potenzialità di 140 litri al secondo, bastante per soddisfare i consumi del nuovo quartiere. Inoltre si valutò che, con l'aggiunta di una piccola centrale provvisoria in Via Palestro, la rete di distribuzione dell'acqua potabile si sarebbe potuta estendere anche alle restanti zone della città, a quel tempo corrispondente all'attuale Area C.

Con la prima Centrale si realizzò infatti anche la rete di distribuzione, di cui conosciamo lo sviluppo dai dati statistici dell'epoca. Alla fine del 1891, a due anni di distanza dalla costruzione del primo impianto di

sollevamento, lo sviluppo delle tubazioni era di 6.472,30 metri, con diametri variabili dagli 80 ai 300 millimetri. Alla fine del 1892 tale rete aveva già raggiunto l'estensione di 32.600 metri.

Le statistiche d'epoca indicano anche i consumi d'acqua potabile, i quali mostrano da subito una rapida e imponente ascesa: nel 1889 si utilizzarono 146.226 metri cubi, nel 1890 i metri cubi salirono a 238.027, nel 1891 furono 418.232 e nel 1892 raggiunsero i 667.242 metri cubi.

Nel 1898 si rese necessaria la seconda Centrale di sollevamento; il nuovo impianto, denominato **Cagnola**, fu costruito proprio al rondò Cagnola (attuale Piazza Firenze, edificio oggi non più esistente).

La Centrale, posta a circa 2 chilometri a Nord Ovest da quella dell'Arena, alla quota di 128,79 metri sul livello del mare, contava inizialmente sull'acqua prelevata da tre pozzi situati "nell'ottagono della Cagnola ed entro la zona dei viali piantumati" (dalla lettera di autorizzazione per l'occupazione dello spazio dell'Ufficio Tecnico della

Provincia di Milano, datata 11 dicembre 1897, in Cittadella degli Archivi e Archivio Civico Milano). Nel corso degli anni il numero dei pozzi aumentò vertiginosamente e nel 1912 era già salito fino a nove.

Per inciso, i nomi degli impianti di sollevamento corrispondono, tranne in rarissimi casi, al nome della via o della piazza dove sono collocati. Evidentemente questo era un ottimo modo per identificare immediatamente la loro posizione nella città. Per la descrizione dell'impianto meccanico della Centrale Cagnola, si riporta quanto pubblicato sulla rivista Il Politecnico, nel numero di aprile 1900: "L'impianto eseguito dalla Ditta Tosi di Legnano è costituito da due gruppi di pompe Riedler capaci di aspirare 360 metri cubi all'ora. Ogni gruppo è comandato da un elettromotore alimentato a 3500 volt colla corrente della Società Edison.

La rete dei tubi merita qualche accenno. Ogni gruppo di pompe è provvisto di una cassa d'aria di aspirazione comune, disposta nello stesso locale e dietro le pompe. Le due casse d'aria dei due gruppi sono collegate per mezzo di un tubo del diametro interno di 300 e da ogni

cassa d'aria si staccano 3 tubi aspiranti che vanno ai vari pozzi disposti intorno al locale pompe, a una distanza di circa 100 metri. Ogni pozzo è costituito da tubi del diametro interno di 60 cm affondati nel suolo sino a una profondità di 60 metri. L'acqua del sottosuolo si alza naturalmente nel pozzo fino a un'altezza di quattro metri sotto gli stantuffi delle pompe e da qui può facilmente venir aspirata.

I due gruppi di pompe sono accoppiati con un'unica cassa d'aria di pressione per mezzo di due tubi del diametro interno di 350 provvisti di valvole di sicurezza. Dalla cassa d'aria del premente si stacca la condotta del diametro interno.

Le misure fatte diedero un rendimento del 97 % con 75 giri della pompa e una pressione d'acqua di 53 metri". (s.a., L'impianto di pompe della Cagnola per il servizio dell'acqua potabile di Milano, in Il Politecnico, aprile, Milano 1900, pp. 238-239)

Dal testo si comprende il meccanismo che ha governato la presa e la distribuzione delle acque nei primi anni del

XX secolo. Naturalmente il numero delle pompe e il tipo di tubazioni veniva di volta in volta progettato sulla base del numero dei pozzi e della quantità d'acqua da erogare.

Per comprendere il funzionamento delle centrali occorre prima fare anche un'altra precisazione in merito alla fonte di energia utilizzata per l'avvio dei motori. Alla **fine del XIX secolo** si era agli albori della meccanica ma anche all'inizio dell'**utilizzo della corrente elettrica**. Non sempre l'erogazione dell'elettricità era perfetta, anzi, spesso si verificavano interruzioni e per garantire il funzionamento continuo delle centrali si utilizzavano più macchinari, con motori alimentati da fonti energetiche diversificate.

Per esempio una **valida alternativa** alla corrente elettrica **era il diesel**, o nel caso il tutto fosse necessariamente dipendente dalla corrente elettrica si ricorreva a più società fornitrici, così da poter sempre garantire il prelievo e la distribuzione dell'acqua: nel malaugurato caso di un'interruzione servizio da parte di una, poteva subentrare subito l'altra. Questo sistema, del prelievo e della immissione diretta nella rete, fu utilizzato fino

al 1927, anno in cui, come vedremo, nello schema dell'impianto si interpose un nuovo elemento: la vasca serbatoio con funzione anche di deposito della sabbia contenuta nell'acqua. Per quanto riguarda lo sviluppo dell'acquedotto civico occorre dire che fino agli anni

Cinquanta del Novecento, quindi per poco più di mezzo secolo, ogni uno o due anni, sorgevano in città una o più centrali di pompaggio. I paragrafi successivi illustrano nel dettaglio le **Centrali costruite nel XX secolo** e lo sviluppo dei pozzi e della rete di distribuzione.



Copyright: MM Spa

1901 – 1927

Nei **primi ventisette anni** del secolo XX lo sviluppo dell'Acquedotto Civico **fu frenetico**; escludendo il periodo della Grande Guerra (1915-1918) il numero delle Centrali passò dalle due costruite negli ultimi anni del XIX secolo, a diciotto.

Nel **1901** fu realizzata la **Centrale Benedetto Marcello** (nell'omonima via), nei pressi di Piazzale Loreto; la centrale era il terzo impianto di sollevamento dell'acquedotto cittadino. L'edificio era posto alla quota di 121,60 metri sul livello del mare e distava circa 3,2 chilometri in linea d'aria dalla centrale Arena in direzione nord-est.

Si trovava sostanzialmente all'altezza della centrale Cagnola, da cui distava 4,7 chilometri circa. Come abbiamo visto in precedenti situazioni, anche in questo caso il numero dei pozzi da cui si prelevava l'acqua aumentò gradatamente per rispondere alla maggiore richiesta d'acqua e potenziare la rete: nel 1901, anno dell'avvio dell'impianto, i pozzi erano tre; nel 1902 se

ne aggiunsero altri cinque e nel 1906 altri otto, per un totale di sedici pozzi con una profondità media di 60-100 metri.

I motivi che condussero il Municipio a realizzare la Centrale e il luogo prescelto furono illustrati dall'ingegnere municipale Francesco Minorini, uno dei padri dell'acquedotto milanese: "L'Amministrazione comunale – scriveva -, per aumentare la dotazione di acqua e riparare così alla insufficienza che da due anni si verifica nelle ore di massimo consumo della stagione estiva, ha provveduto alla costruzione di un nuovo impianto di sollevamento di acqua di sottosuolo [...].

Consigliarono la scelta di tale località le ragioni seguenti: 1° Perché la rete principale di distribuzione dell'acqua in città, rete in gran parte già eseguita, venne predisposta nell'ipotesi che in vicinanza del Rondò di Loreto vi fosse un punto di alimentazione. 2° perché dai rilievi della pressione misurata sulla condotta si era constatato che le maggiori deficienze di pressione si verificavano verso i quartieri di Loreto. 3° Perché lo spazio necessario per l'impianto era già di proprietà comunale e quindi non

si incontrava spesa alcuna per l'acquisto del terreno. La vastità del piazzale e larghe e numerose strade adiacenti permettevano di distribuire convenientemente i pozzi per l'alimentazione dell'impianto e a distanze tali da impedire qualsiasi reciproca influenza" (Francesco Minorini, *Il nuovo impianto di sollevamento per acqua potabile della città di Milano*, in *L'Ingegneria Sanitaria*, N. 12, Torino 1901, p. 224).

Nell'edificio furono collocate quattro pompe centrifughe ad alta pressione accoppiate direttamente a motori elettrici. Tre pompe spostavano 200 litri d'acqua al secondo, mentre la quarta era di riserva e assicurava il funzionamento continuo dell'impianto in caso di guasto a una delle altre.

Per la distribuzione dell'acqua sollevata vi erano due tubazioni in uscita dalla Centrale, con relative pompe collegate alla tubazione principale; a sua volta, questa portava l'acqua in città seguendo il **corso Loreto** ed allacciandosi, all'altezza dell'ex dazio di **Porta Venezia**, a due delle principali arterie della rete di distribuzione: l'anulare della circonvallazione e la radiale di corso

Venezia e corso Vittorio Emanuele. Le saracinesche poste sulle tubazioni, in prossimità delle pompe, regolavano opportunamente la pressione e la portata d'acqua.

A metà degli anni Trenta del Novecento la Centrale fu completamente trasformata. Si realizzò la vasca d'accumulo della portata di 1.504 metri cubi collegata a tre elettropompe principali; i pozzi, dotati di elettropompe sommerse, passarono da sedici a diciassette. Il nuovo impianto entrò in funzione il 18 giugno 1936 con una potenzialità di 600 litri al secondo. Oggi l'impianto non esiste più e sul luogo è stato realizzato il parcheggio sotterraneo di uno dei condomini che si affacciano sulla strada. Nell'area occupata un tempo dalla vasca oggi possiamo trovare un giardino pubblico con area gioco per bambini.

La quarta centrale ad essere costruita fu la piccola **Centrale Parini**, realizzata nel 1903 in via Giuseppe Parini. Un grazioso chalet in mattoni, oggi non più esistente, nascondeva alla vista i macchinari per il sollevamento dell'acqua di sottosuolo nelle immediate vicinanze dei Bastioni di Porta Venezia, sul limitare

del parco pubblico. I pozzi dell'impianto erano sei e raggiungevano mediamente la profondità di 60-100 metri con una portata di 100 litri al secondo. Nel 1908 ai primi sei pozzi se ne aggiunse un altro. Questa centrale sostituì il piccolo impianto provvisorio, realizzato alla fine del XIX secolo per supportare la centrale Arena, e rimase in funzione fino ai primi anni Trenta del Novecento. Oggi lo chalet è scomparso ma nel sottosuolo rimane la sua sala macchine.

Il 6 luglio 1903 il Consiglio comunale approvò con una seduta straordinaria il progetto dell'Ufficio tecnico per la costruzione di **serbatoi nel Torrione sud del Castello Sforzesco**. Le motivazioni che portarono a tale decisione sono riportate nella circolare 43, "Proposta di impianto di serbatoi per il servizio dell'acqua potabile nel torrione sud del Castello", redatta dall'Ufficio tecnico e presentata al Consiglio comunale per l'approvazione.

Ecco a proposito un breve estratto della circolare: "Per aumentare la scorta d'acqua necessaria anche per i casi di interruzione nel funzionamento di qualche impianto, è opportuna la costruzione di un altro

serbatoio [...]. Le ragioni di convenienza economica che già indussero ad impiantare l'esistente serbatoio nel torrione est del Castello, consigliano ora di collocare il nuovo serbatoio sul torrione sud del Castello".

Per la struttura dei serbatoi ci si affidò al cemento armato, preferito al metallo in primis perché ritenuto più igienico e in secundis per i minori costi di manutenzione della struttura, che non richiedeva frequenti verniciature per riparare alla inevitabile ossidazione. Il secondo Serbatoio dell'Acquedotto fu realizzato nel 1904. Esso si componeva di due parti, la principale, posta più in alto, aveva una capacità di 1.545 metri cubi di acqua per uso potabile, mentre la secondaria, collocata sotto la prima, aveva una portata di 535 metri cubi e la sua acqua era destinata all'innaffiamento dei giardini e alla pulizia delle strade limitrofe al Castello.

Anche questa decisione mostra l'attenzione profusa dall'Ufficio tecnico per una **soluzione all'avanguardia**. I suoi esperti infatti avevano studiato e visitato accuratamente alcuni serbatoi già eseguiti all'estero, e in particolare risultò utile ricondursi al serbatoio

dell'**Arbonnoise**, realizzato per la distribuzione dell'acqua d'uso industriale della città di Lille, in Francia. Oggi questi serbatoi si trovano ancora all'interno del torrione ma non sono più allacciati alla rete d'acquedotto cittadina.

Il 1904 fu anche l'anno che vide l'avvio del quinto impianto di sollevamento alla **Centrale Armi**. Questa fu realizzata su un'area fra la perimetrale est di Piazza d'Armi e via Ippolito Nievo. La centrale era alimentata da dieci pozzi del diametro di 800 millimetri, posti alla distanza di almeno 100 metri l'uno dall'altro. Cinque pozzi prelevavano l'acqua alla profondità di circa 35 metri e gli altri cinque alla profondità di 60 metri; in questo modo si utilizzavano due strati acquiferi.

I lavori di trivellazione furono anche l'occasione per verificare e documentare le stratificazioni del terreno. In questo caso apparve chiaro che la **falda acquifera** da cui si estraeva l'acqua era **ben protetta** dalle filtrazioni superficiali grazie ai vari strati di argilla e sabbia argillosa sovrastanti. L'impianto di sollevamento aveva tre gruppi distinti di macchinari per il sollevamento dell'acqua, aventi ognuno una portata di circa 100 litri di acqua

al secondo. Le tubazioni prementi provenienti dalle tre pompe si riunivano in una unica tubazione di 600 millimetri di diametro, che portava l'acqua alla rete di distribuzione della città. A impianto eseguito si constatò che i dieci pozzi potevano dare una quantità di acqua superiore ai 300 litri ipotizzati col progetto e almeno fino a 400. Per utilizzare al meglio la maggior portata venne quindi installato un ulteriore gruppo meccanico con motore elettrico.



Copyright: MM Spa

La Centrale Armi è tutt'oggi attiva e in particolari occasioni è stata **meta di visite organizzate** da parte di MM Spa.

Nel 1905, ad un solo anno di distanza dalla costruzione della Centrale Armi, prevedendo anche il maggior consumo derivante dall'atteso evento dell'Esposizione Universale del 1906, si costruirono la **centrale Cenisio** e la **centrale Vercelli**, rispettivamente sesto e settimo

impianto dell'acquedotto civico. Quella di Cenisio, costruita sul viale omonimo e all'angolo con via Lomazzo, era alimentata da dieci pozzi, alcuni dei quali raggiungevano la falda acquifera a 30-35 metri sotto il suolo, mentre altri si spingevano fino alla profondità di 55-60 metri. L'impianto meccanico era costituito da due pompe centrifughe e due semifisse. La centrale era dismessa da diversi anni prima che MM Spa riuscisse



Copyright: MM Spa

a realizzare il sogno di restaurarla completamente per restituirla ai cittadini, sotto il vessillo della nuova **Centrale dell'Acqua di Milano**: uno spazio polifunzionale che fonde sapientemente storia e innovazione e che vede l'**acqua protagonista** in ogni sua forma. La centrale Vercelli fu invece realizzata sul piazzale tra corso Vercelli e via Buonarroti. L'impianto poteva contare su 10 pozzi, alcuni profondi 36 metri, altri 60 metri, e aveva una potenzialità di 400 litri al secondo.

Oggi la Centrale è dismessa.

Se l'impianto era sostanzialmente identico ai precedenti nel funzionamento, diverso fu per l'edificio che lo ospitava. La Vercelli fu infatti la prima "stazione delle macchine" ad essere costruita quasi interamente nel sottosuolo, con il dichiarato intento di abbellire il piazzale evitando il suo ingombro. Dopo di allora, quando il terreno lo consentiva, si preferirono **centrali d'acquedotto sotterranee**.

Le tre centrali costruite tra il 1904 ed il 1905 erano quelle di maggior potenzialità di tutto il sistema, potendo erogare insieme circa 1.000 litri d'acqua al secondo; Con questi nuovi impianti la potenzialità complessiva

dell'acquedotto fu portata a 1.500 litri al secondo. A partire dal 1905 si apportò una modifica ai nuovi pozzi, che interessò anche quelli esistenti: essendo stata riscontrata la poca efficacia dei "filtri a sabbia" posti al fondo del pozzo, questi vennero soppressi; si preferì fare frequenti spurghi attraverso pompe funzionanti ad aria compressa.

Il boom del Novecento

Vediamo ora qualche cifra per valutare l'andamento dei consumi d'acqua nei primi anni del Novecento. Tra il 1901 ed il 1906 **il consumo dell'acqua potabile aumentò considerevolmente**; si passò da un volume totale d'acqua distribuita di 7.890.000 metri cubi, con una media giornaliera di 21.650 metri cubi, a 20.650.000, con una media di 56.600 metri cubi al giorno.

Occorre segnalare che nel 1906 si riuscì a far fronte non solo ai bisogni ordinari ma anche a quelli straordinari, dovuti al grande evento dell'Esposizione Universale. I numeri confermarono così ai tecnici la lungimiranza della scelta fatta circa vent'anni prima. Appariva evidente

infatti che “utilizzandosi acque di sottosuolo prese direttamente in città, è sempre facile provvedere a questi aumenti di consumo con la costruzione di nuovi pozzi e nuovi impianti di sollevamento, con una spesa relativamente minima” (Francesco Minorini, *Di alcuni impianti per l'acqua potabile della città di Milano*, in *Il Politecnico*, gennaio, Milano 1907, p. 29).

Ancora una volta l'inarrestabile ascesa dei consumi e la visione dei progettisti, che desideravano offrire un **servizio pubblico efficiente e di alta qualità**, portarono alla costruzione dell'ottava e della nona Centrale di sollevamento.

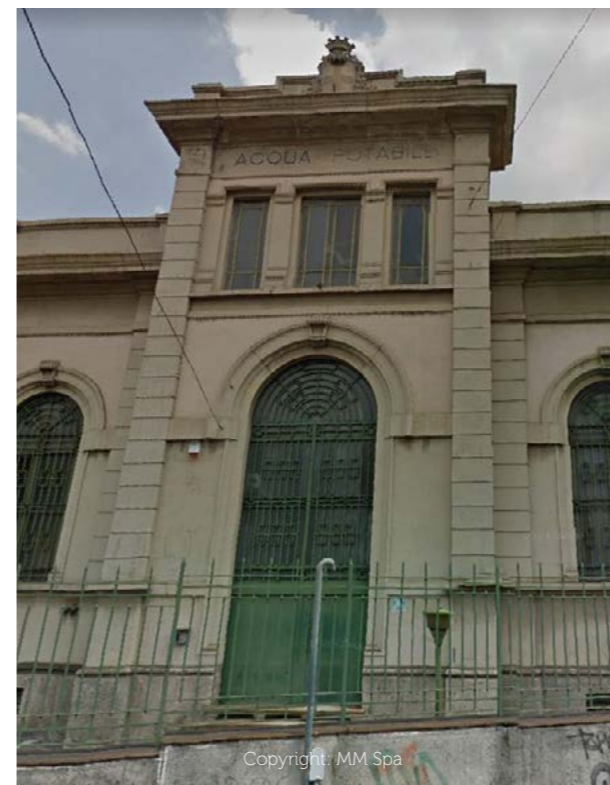
Nel **1908** si realizzò così la **centrale Parco** in via Elvezia, a breve distanza dalla centrale Arena, che fu dismessa per l'obsolescenza dei macchinari, mentre l'antico edificio fu prima adibito ad altri servizi e poi abbattuto.

La vicinanza al primo impianto dell'acquedotto civico consentì di continuare a sfruttare i quattro antichi pozzi, più altri quattro nuovi, e di avere una potenzialità di 300 litri al secondo invece dei 140 della Centrale

Arena. Per la vicinanza al parco pubblico, e la necessità di non interrompere la continuità dei tappeti verdi e delle piantagioni, l'edificio fu costruito completamente sotterraneo. Questa centrale è attiva ancora oggi.

Nel **1909** entrò in funzione la **centrale Comasina** (in alcuni documenti d'epoca citata come centrale di via Farini), realizzata su un terreno di proprietà comunale in un angolo tra l'attuale Piazzale Carlo Maciachini e via Menabrea.

L'impianto fu progettato per sfruttare l'acqua di dodici pozzi, alcuni profondi 40 metri, altri 60, ed avere una potenzialità di 400 litri di acqua al secondo. Questa centrale fu destinata ad essere un impianto di riserva; avrebbe cioè dovuto funzionare solo nel caso di arresto delle macchine di qualche altro impianto di sollevamento, o nei casi di massima richiesta nella stagione estiva. Per questo motivo le due pompe centrifughe installate furono accoppiate a motori diesel di più facile avviamento. Fonte energetica a parte, l'impianto aveva le medesime apparecchiature degli altri e ad oggi è ancora attivo.



Nel 1909 gli otto Impianti funzionanti (Cagnola, Benedetto Marcello, Parini detto anche Bastioni Venezia, Armi, Cenisio, Vercelli, Parco e Comasina – in ordine di data dal più vecchio al più recente) fornivano complessivamente 1.900 litri di acqua al secondo, e si calcolò che nel 1910, col completamento dei pozzi della centrale Comasina, si sarebbe raggiunta la portata effettiva di 2.200 litri al secondo.

Si valutò inoltre che **tra il 1908 e il 1909 l'aumento dei consumi era stato di circa il 15%** e ci si aspettava il medesimo e costante aumento anche per l'anno successivo. Per questo motivo, l'8 giugno 1910, venne approvato il progetto dell'Ufficio tecnico per la costruzione del decimo impianto, da completarsi entro l'estate del **1911**, su un terreno di proprietà comunale e in vicinanza della Cascina Maggiolina (da qui il nome dato al nuovo impianto).

Anche in questo caso l'edificio della **centrale Maggiolina** si costruì interrato, come nelle precedenti centrali Vercelli e Parco. La potenzialità dell'impianto fu fissata a 400 litri al secondo e per le macchine, le quali avevano

le medesime caratteristiche di quelle in uso negli altri impianti, si prospettò l'impiego di energia elettrica.

Per motivi economici si preferì trivellare ventotto pozzi di diametro di 0,30 metri, anziché tredici o quattordici del diametro consueto di 0,80 metri: "Esperimenti recentemente fatti hanno dato che un pozzo di 0,25-0,30 di diametro dà una portata pressoché uguale alla metà di un pozzo di metri 0,80 di diametro, mentre la spesa di costruzione di un pozzo di piccolo diametro è circa un terzo di quella necessaria per un pozzo di grande diametro" (Celso Capacci, *Acquedotti e acque potabili*, Ulrico Hoepli, Milano 1918, p. 292).

Questa relazione dimostra che per ogni progetto si poneva la **massima attenzione agli aspetti tecnici** e nel contempo si voleva raggiungere anche la miglior economia. Sotto la collina di Piazza Carbonari l'edificio esiste ancora, ma l'impianto è da tempo dismesso.

Con quest'ultimo impianto si raggiunse una dotazione idrica per abitante di oltre 300 litri al giorno, la rete di condutture urbana raggiunse gli oltre 360 chilometri,

e in città si avevano 185 fontanelle e 2.497 idranti. La rendita lorda dell'acquedotto per contributi pagati dai privati, con 10.723 contatori, ammontava nel 1913 a oltre 3 milioni di Lire.

La frenesia che aveva portato alla costruzione di 9 impianti in 11 anni rallentò un poco e il successivo impianto, la **centrale Anfossi**, fu costruito solo nel 1915, nella via omonima. Il progetto dell'Ufficio tecnico comunale, datato 28 maggio 1914, prevedeva una dotazione di trentuno pozzi, confermando così la scelta di un elevato numero di vasche di piccolo diametro avviata nel 1911 con la Centrale Maggolina.



Anche in questo caso i macchinari per il prelievo dell'acqua erano costituiti da due pompe centrifughe ad asse verticale, del tipo utilizzato per la prima volta nella centrale Comasina, con una portata ognuna di 200 litri al secondo, accoppiate a motori funzionanti a Diesel.

La centrale Anfossi, undicesimo impianto dell'Acquedotto Civico in ordine di tempo, è tutt'ora attiva. Il periodo della **Prima Guerra Mondiale comportò una battuta d'arresto** nella costruzione di nuove centrali, come scarsa e irregolare fu anche la manutenzione degli impianti esistenti.

A fine guerra si constatò che l'acquedotto civico aveva una portata reale inferiore a quella nominale, dovuta principalmente a ostruzioni di sabbia nei pozzi non mantenuti e alla obsolescenza dei macchinari più vecchi; si esclude invece una riduzione della falda acquifera.

Per ripristinare la funzionalità dell'acquedotto dunque si progettò **due nuove centrali**: Italia e Trotter, rispettivamente dodicesimo e tredicesimo impianto,

di cui parleremo più avanti; in più si programmò la sostituzione del macchinario degli impianti Cagnola e Ceniso, si costruirono nuovi pozzi per alcuni degli impianti esistenti, alcuni dei quali già eseguiti d'urgenza durante il periodo bellico e si realizzò un piccolo impianto con portata di 30 litri al secondo ai Bastioni Monforte (anno 1918); infine si scavò anche il pozzo Galleria (anno 1918), con portata di 15 litri al secondo.

Il progetto della dodicesima centrale dell'acquedotto fu approvato dal Consiglio comunale con deliberazioni del 15 giugno e 24 luglio 1917 e il 4 settembre del medesimo anno la Giunta deliberò la costruzione della **centrale Italia**.

La potenza dell'impianto, calcolata in 250-300 litri al secondo, doveva servire a normalizzare la pressione dell'acqua nel centro città, dove cominciava a scarseggiare, ma la sua realizzazione fu protratta a causa della Guerra e si concluse solo nel **1919**, all'estremità di via Pietro Paleocapa. La sua posizione fu in un primo momento pensata sul piazzale delle Ferrovie Nord, ma la considerazione che l'impianto avrebbe potuto

ostacolare la **costruzione di future linee metropolitane** fece cambiare idea ai progettisti. Oggi la centrale, con l'aggiunta di nuovi impianti, continua a funzionare nel sottosuolo all'incrocio tra via Pietro Paleocapa e viale Emilio Zola, al confine tra parco Sempione e il sedime ferroviario della stazione Cadorna.

Constata l'urgenza di riportare l'efficienza dell'acquedotto cittadino allo stato ottimale, la Giunta approvò il 6 agosto 1919 il progetto dell'Ufficio Tecnico della nuova **Centrale Trotter**, da costruirsi presso l'omonimo Parco. Difficoltà di vario genere, tra cui la necessità di deviare una roggia, allungarono i tempi di costruzione e l'impianto, con potenzialità di 400 litri al secondo, fu ultimato nel **1920**. L'edificio, con ingresso su via Giacosa, è ancora esistente ma la centrale è da tempo dismessa.

Nel settembre del **1923**, nonostante gli ultimi provvedimenti tesi a migliorare il Servizio, la **scarsità dell'acqua fu motivo di proteste** da parte dei cittadini. In quel frangente si constatò che la carenza d'acqua era dovuta principalmente all'irregolare funzionamento di nove dei dodici impianti di sollevamento, causato dalle

numerose sospensioni di corrente elettrica da parte dell'Azienda elettrica municipale. Nello stesso mese il Consiglio comunale ratificò un provvedimento urgente, peraltro già approvato dalla Giunta il 31 luglio 1923, con il quale si deliberava di **adeguare i motori degli impianti**, rendendoli compatibili alla doppia fornitura di energia elettrica.

Tra il 1914 e il 1924 il consumo privato era aumentato dell'82% e il Municipio doveva soddisfare le richieste derivanti dall'accorpamento degli undici comuni limitrofi avvenuto nel dicembre 1923. La necessità di potenziare ancora una volta l'acquedotto divenne particolarmente urgente e si progettarono cinque nuove centrali.

Gli impianti, che vennero realizzati tra il 1925 ed il 1927 con un identico progetto, ripetevano lo schema idraulico e meccanico fino ad allora utilizzato e completavano la corona di centrali della città, composta a questo punto da diciassette elementi. Le ultime arrivate si chiamavano: Beatrice D'Este (1925), Plebisciti (1925, oggi nota come Indipendenza), Crema (1926), Palestro (1926) e Napoli (1927). Nella circolare 43 "Costruzione di un nuovo

impianto di sollevamento dell'Acqua potabile in Piazza Napoli", presentata per l'approvazione al Consiglio Comunale del 6 maggio 1926, è ricordata la motivazione che aveva condotto i progettisti a uniformare i gruppi di elettropompe: "si da evitare di essere obbligati a tenere molto materiale di scorta; poter più facilmente sostituire il personale da un impianto all'altro e ancora poter sostituire i motori elettrici da un impianto all'altro in caso di guasti". Tutte le Centrali furono realizzate sottoterra, pur con qualche piccola variante dovuta alle caratteristiche del luogo.

L'approvazione del progetto e della relativa spesa per la costruzione della **centrale Beatrice d'Este** (tuttora funzionante) e della **centrale Plebisciti** fu deliberata dalla Giunta municipale il 22 agosto 1924. Entrambe furono realizzate sulla cerchia dei bastioni d'epoca spagnola: la Beatrice d'Este a sud e la Plebisciti a est. La costruzione degli edifici venne conclusa nel **1925**.

Nella relazione di progetto dell'Ufficio tecnico comunale si spiega che i due nuovi impianti erano indispensabili per togliere gli squilibri di pressione che si erano registrati

nella parte sud della città e nei quartieri della parte est, all'altezza di Porta Monforte. È inoltre riportato che la loro costruzione non avrebbe avuto bisogno di porre in opera nuove condutture maestre, tranne qualche breve tratto di allacciamento delle condutture esistenti, utili a completare gli anelli principali di distribuzione; ancora una volta veniva sottolineata l'attenzione non soltanto alla qualità ma anche al risparmio.

Le aree scelte per la realizzazione delle centrali furono una all'incrocio tra viale Beatrice D'Este con le vie Castiglioni e Bianca di Savoia, e l'altra nell'area a parterre in corso Plebisciti, all'incontro con viale dei Mille e viale Piceno, nel tratto oggi denominato Indipendenza. Il progetto prevedeva per ognuna delle due Centrali lo scavo di 25-30 pozzi, opportunamente distribuiti nelle larghe e numerose strade adiacenti ai luoghi delle stazioni di pompaggio. Tale numero era necessario per ottenere la portata di 400 litri al secondo. L'impianto meccanico era costituito da due gruppi di elettropompe ad asse verticale del tipo identico a quello adottato per le centrali Anfossi e Comasina. Nel **1926** si avviarono le **centrali Crema e Palestro**. La prima fu costruita in via

Crema, a sud est della cerchia dei bastioni spagnoli, ed è tuttora funzionante; la seconda, ricavata nei giardini pubblici al limite di via Palestro, a nord est della suddetta cerchia, è esistente ma dismessa da diversi anni. La centrale Crema fu progettata anche per fornire acqua nella stagione invernale, all'Azienda elettrica municipale, per la condensazione del vapore della centrale termica. Per tale funzione l'impianto fu dotato anche di un ulteriore e apposito gruppo di macchinari a bassa pressione.

La **centrale Napoli** fu realizzata in Piazza Napoli nel **1927**. I suoi ventiquattro pozzi furono spinti alternativamente alla profondità di 60 e 110 metri. Anche questo impianto, collocato a sud ovest della cerchia dei bastioni spagnoli, è esistente ma non in funzione.

1929 - 1938: il nuovo schema idraulico e i progressi dell'acquedotto

L'anno **1929** segna un'importante novità per le centrali

dell'Acquedotto civico. Da quell'anno infatti sia i nuovi impianti che quelli già esistenti vennero dotati di "**vasca volano**". Le vasche svolgevano, e ancora svolgono, la funzione di serbatoio, garantendo per l'intero sistema una **più costante e duratura erogazione dell'acqua** nei momenti di maggior richiesta. Inoltre l'opera, in cemento armato e dimensionata in base alle portate dell'impianto, fu indispensabile per la completa eliminazione della sabbia sospesa nell'acqua prelevata, la quale richiedeva in passato il costante spurgo dei pozzi.

Il nuovo schema prevedeva anche un numero inferiore di pozzi per Centrale. Fino al 1932 i tubi che costituivano la colonna montante del pozzo avevano un diametro di 0,30 metri ma da quell'anno si adottarono tubi di 0,35 metri di diametro, o anche leggermente più grandi, perché permettevano una più agevole immissione della pompa. Da una dettagliata relazione scritta nel 1934 dall'Ingegnere Antonio Cecchi, allora dirigente del Servizio Acquedotto, possiamo conoscere quale fosse la tecnologia costruttiva dei pozzi a metà degli anni Trenta: "Ogni pozzo era protetto da una colonna montante in tubi mannesmann avvitati, diametro 352/368 mm,

che scende sino alla profondità di 35 m. sotto il piano stradale; a questa colonna fa seguito quella filtrante di lamierino zincato diametro 300/305 mm. con elementi forati ed elementi ciechi, rispettivamente corrispondenti agli strati sabbiosi utilizzabili e agli strati argillosi.

Le colonne filtranti scendono fino a 72 m. circa sotto il piano stradale e terminano con un fondo, pure in lamierino zincato; le tratte forate sono in gran parte protette da reti in bronzo fosforoso stagnato di maglia adeguata alla grana delle sabbie corrispondenti; la sovrapposizione a cannocchiale della colonna montante su quella filtrante è di almeno 5 m., cioè praticamente sufficiente per impedire l'entrata di materiale attraverso alla corona anche nel caso che la colonna filtrante (che non è ancorata) dovesse abbassarsi parecchio.

In media ogni pozzo dispone di circa 30 m. di filtro e dà una portata di circa 45 l./sec.; questa potrebbe forse essere aumentata forzando l'aspirazione, ma l'Acquedotto Comunale preferisce mantenersi in limiti ragionevoli anche per conservare a lungo un rendimento regolare e per limitare l'insabbiamento dei pozzi [...]. La

minima distanza in linea d'aria da pozzo a pozzo non è mai inferiore a 105 m. e si aggira in media sui 110 m. [...]. La colonna montante in Mannesmann dello spessore di 8 mm. è giustificata dalla necessità di evitare in modo sicuro ogni possibilità di entrata delle acque superficiali che potrebbero inquinare i pozzi; per evidenti ragioni igieniche l'Acquedotto deve preferire che i pozzi vadano fuori servizio per rottura della colonna filtrante anziché per logoramento di quella montante: è in relazione a questi criteri che nei pozzi del nostro Acquedotto le colonne montanti sono molto più robuste di quelle filtranti.

Non è escluso che prossimamente vengano sperimentati nuovi tipi di pozzi che dovrebbero garantire una durata ancora maggiore di quella dei pozzi attuali, ma un netto distacco di robustezza sarà sempre mantenuto tra la colonna montante e quella filtrante". (Antonio Cecchi, Notizie generali su l'acquedotto comunale e descrizione dei nuovi tipi di centrali di pompatura, in Milano Rivista mensile del Comune, aprile, Milano 1934, pp. 13-14).



MM Spa

Direzione comunicazione

Via del Vecchio Politecnico, 8

20121 - Milano

Tel. 02.77471

www.mmspa.eu


comunicazione@mmspa.eu

Centrale dell'acqua di Milano

Via Cenisio,39

20154 - Milano

caml@mmspa.eu

 [CentraleAcquaMilano](#)