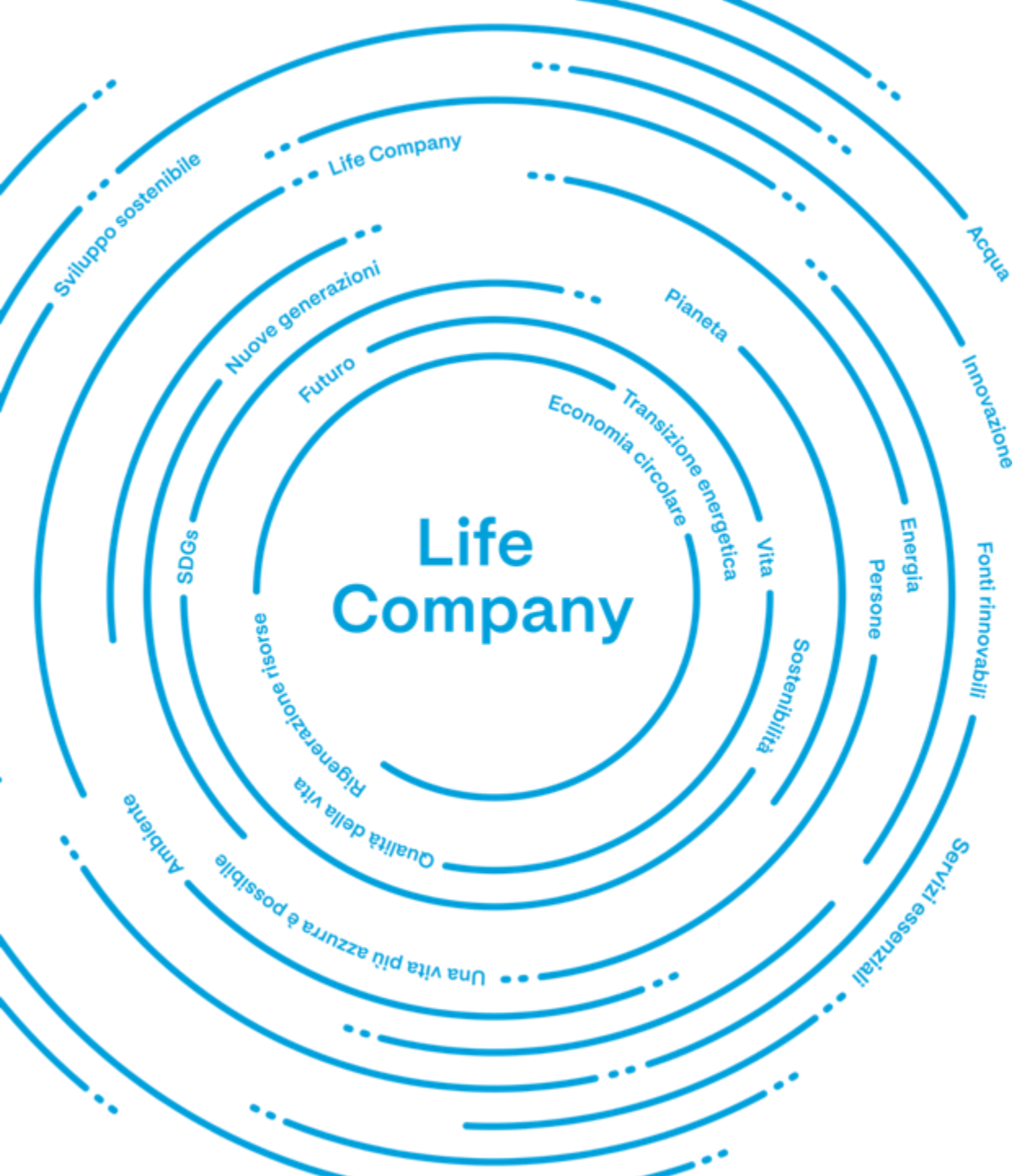




# Piano riduzione perdite idriche

Pianificazioni interventi e risultati

# ACQUEDOTTO DI BRESCIA

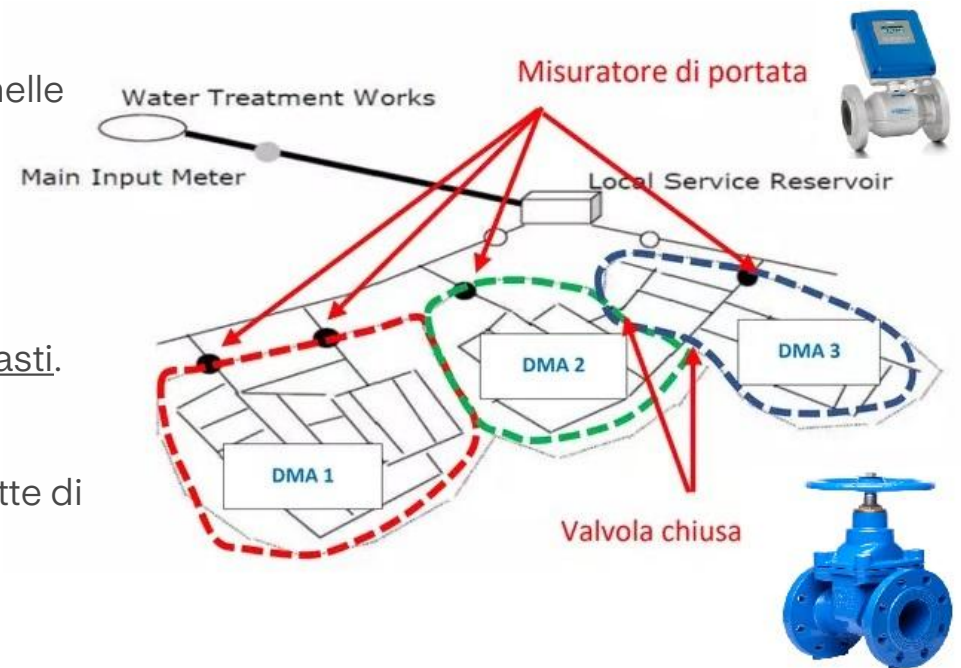
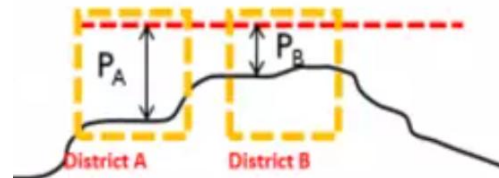
## Progetti e tecnologie per il controllo attivo delle perdite – LA DISTRETTUALIZZAZIONE

Gli obiettivi perseguiti con la distrettualizzazione riguardano sia la gestione operativa quotidiana, sia la pianificazione a lungo termine delle reti idriche.

I focus principali riguardano:

- **riduzione delle perdite idriche.** In un distretto il flusso in ingresso è costantemente misurato: quando questo aumenta oltre le attese, soprattutto nelle ore notturne, il comportamento anomalo è immediatamente rilevabile.
- **controllo delle pressioni d'esercizio.** Le condotte sono soggette a stress meccanici significativi quando lavorano a pressioni eccessive o altalenanti. La distrettualizzazione permette di distribuire la pressione in modo uniforme e controllato, migliorando l'efficienza della rete e riducendo la frequenza dei guasti.

La realizzazione di aree omogenee per altitudine e condizioni d'esercizio permette di attuare quindi un'efficace e ottimale gestione della rete oltre che delle attività di ricerca perdite

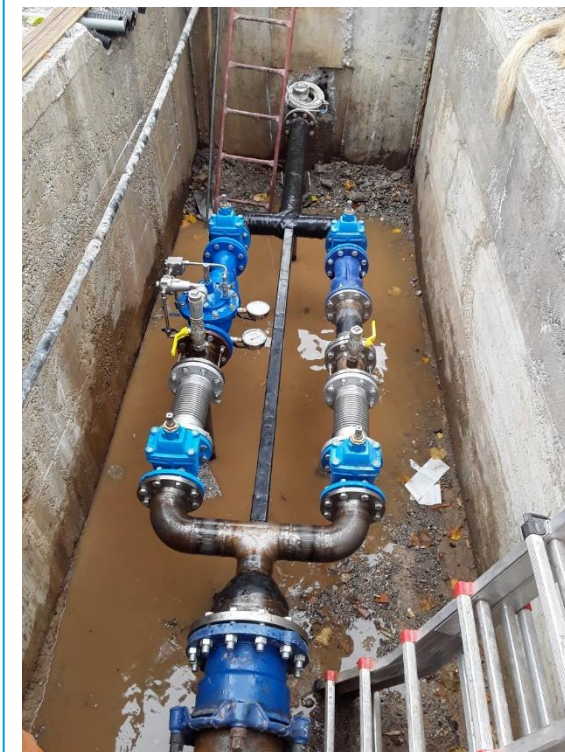
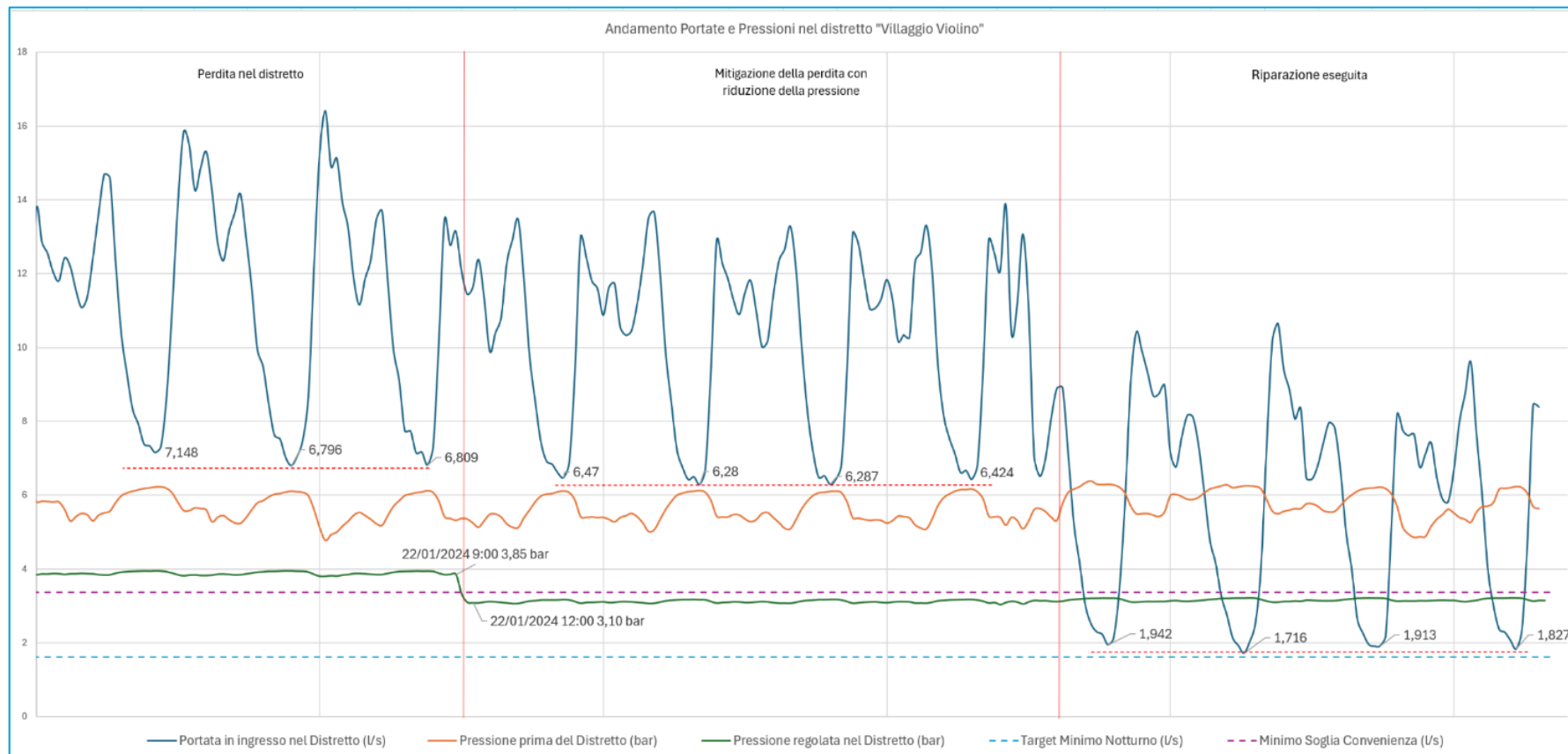


# DISTRETTI

## Analisi portata minima notturna in relazione a ricerca e riparazione perdite idriche



Conoscere i dati di portata minima notturna e il loro rapporto con la pressione d'esercizio consente di poterli utilizzare anche per la ricerca attiva delle perdite.



Il minimo notturno consente anche di conoscere l'intensità della perdita, semplicemente per differenza tra i minimi delle due notti, prima e dopo la riparazione (circa 4,5 l/s in questo caso)



# DISTRETTI

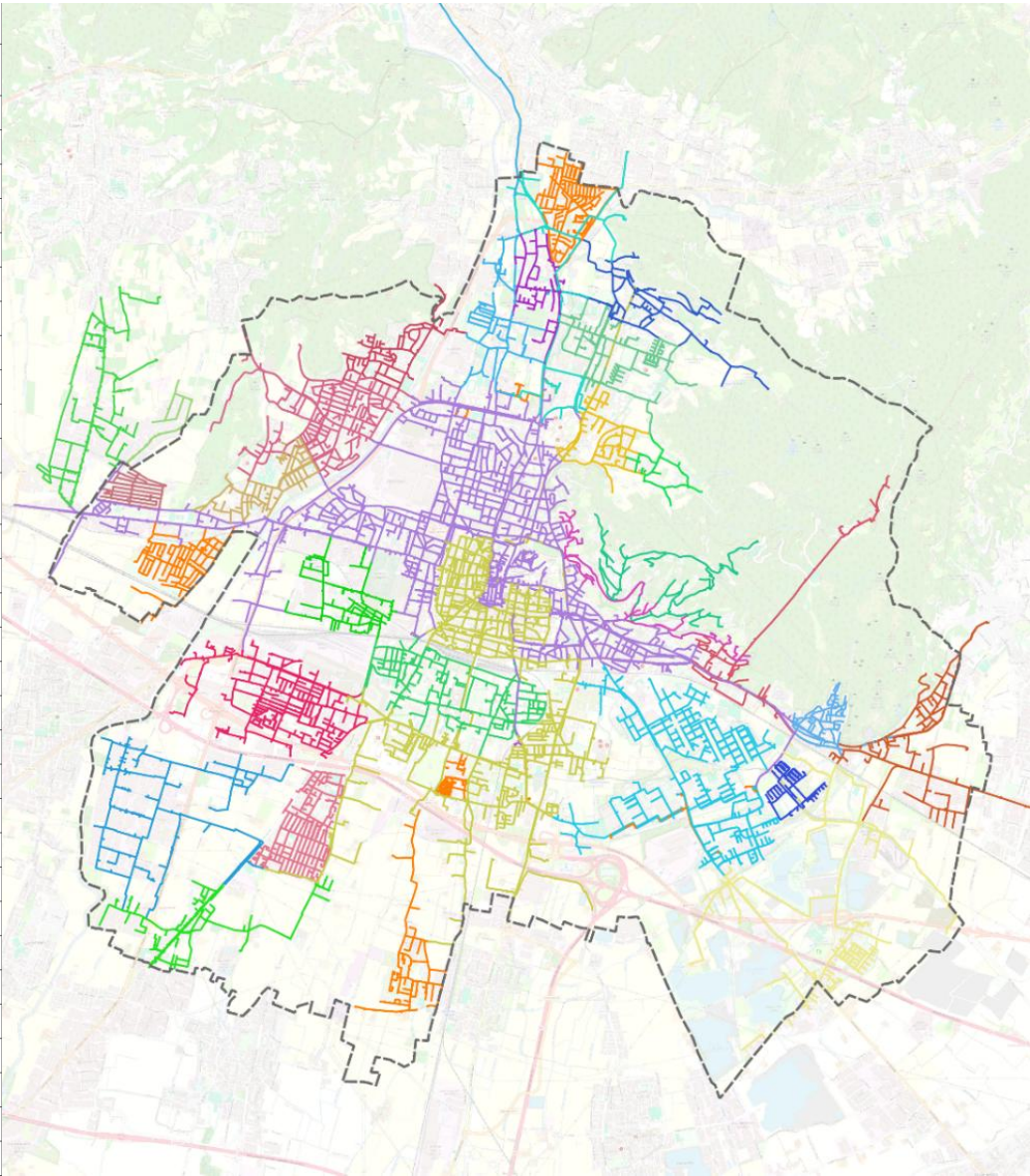
## Comune di Brescia

Il sistema acquedottistico di Brescia è stato suddiviso in 32 distretti idrici, di cui 29 realizzati negli ultimi anni attraverso lo sviluppo del progetto PNRR.

Il monitoraggio per area del minimo notturno e la progressiva riduzione delle pressioni ha contribuito in maniera significativa al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle perdite.

### DISTRETTO

|    |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------|
| 1  | BS.Fossa.1 - Buttafuoco + Fossa.20 - Torre + (misura inversa) |
| 2  | BS.Fossa.1 - BADIA                                            |
| 3  | BS.Fossa.11.2 - CELLATICA_SUD                                 |
| 4  | BS.Fossa.14 - San Polino                                      |
| 5  | BS.Fossa.17 - Centro                                          |
| 6  | BS.Fossa.18 - San Fiorano                                     |
| 7  | BS.Fossa.21 - Caionvico-Botticino                             |
| 8  | BS.Fossa.22 - Urago Sud                                       |
| 9  | BS.Fossa.23 - Urago Nord-Gabbiane                             |
| 10 | BS.Fossa.4 - Zona Ovest Quartiere I Maggio                    |
| 11 | BS.Fossa.3 - GUSSAGO                                          |
| 12 | BS.Fossa.5 - Costalunga                                       |
| 13 | BS.Fossa.6 - Urago Centro-Sant Anna-Cellatica Nord            |
| 14 | BS.Fossa.7 - Valle Carobbio                                   |
| 15 | BS.Fossa.9 - Funivia-Santelle                                 |
| 16 | BS.Montagnola.11 - Buffalora                                  |
| 17 | BS.Montagnola.14 - Buffalora_Castenedolo                      |
| 18 | BS.Montagnola.2 - SUD Ferrovia                                |
| 19 | BS.Montagnola.7 - San Polo                                    |
| 20 | BS.Nord.2 - RETE CASAZZA                                      |
| 21 | BS.Montagnola.8 - Fascia Centrale                             |
| 22 | BS.Nord.3 - Mompiano SUD                                      |
| 23 | BS.Nord.4.0 - Centrale Nord                                   |
| 24 | BS.Nord.4.2 - Urago Nord - Mompiano Nord                      |
| 25 | BS.Nord.5 - San Rocchino                                      |
| 26 | BS.Nord.6 - Cogozzo                                           |
| 27 | BS.Sud.1 - Fornaci                                            |
| 28 | BS.Sud.2 - Sereno                                             |
| 29 | BS.Sud.3 - Noce_Industriale                                   |
| 30 | BS.Nord.1 - PREALPINO                                         |
| 31 | BS.Fossa.10 - VIOLINO                                         |
| 32 | BS.Montagnola.13 - FOLZANO                                    |



Il processo di distrettualizzazione proseguirà (dove possibile) con lo studio di eventuali aree con caratteristiche omogenee per la creazione di sotto-distretti di monitoraggio, riduzione e stabilizzazione della pressione d'esercizio della rete.

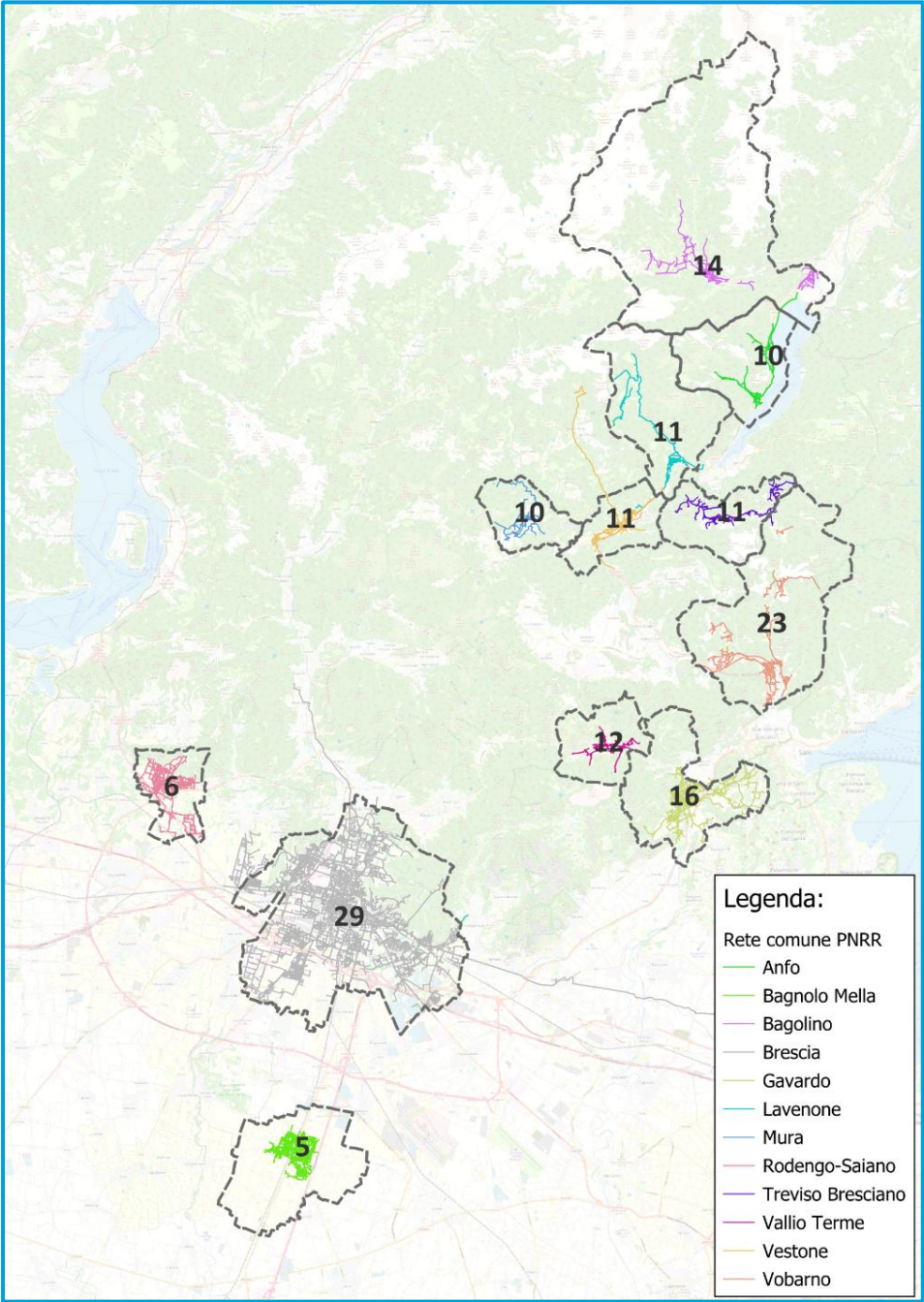
# DISTRETTI

## La provincia

Nel recente passato anche la provincia è stata oggetto di distrettualizzazione.

Sono stati oggetto di attività di ottimizzazione e distrettualizzazione finanziata i 12 comuni della tabella sottostante. Il sistema acquedottistico di questi comuni è stato suddiviso in 158 distretti idrici.

| Comune            | n. distretti PNRR | Km rete distrettualizzata |
|-------------------|-------------------|---------------------------|
| Anfo              | 10                | 20,93                     |
| Bagnolo Mella     | 5                 | 65,11                     |
| Bagolino          | 14                | 42,08                     |
| Brescia           | 29                | 680,28                    |
| Gavardo           | 16                | 78,32                     |
| Lavenone          | 11                | 27,71                     |
| Mura              | 10                | 19,74                     |
| Rodengo Saiano    | 6                 | 61,65                     |
| Treviso Bresciano | 11                | 18,42                     |
| Vallio Terme      | 12                | 17,64                     |
| Vestone           | 11                | 36,47                     |
| Vobarno           | 23                | 61,66                     |





# ACQUEDOTTO DI BRESCIA

## Progetti e tecnologie per il controllo attivo delle perdite – SENSORI AQUARIUS

La ricerca eseguita tramite squadre di ricerca perdite mediante sistema acustico risente della presenza di rumori esterni che possono compromettere l'ascolto e permette solo una rilevazione momentanea e non continua.

Per migliorare questo aspetto, è stato via via sempre più implementato un sistema di monitoraggio continuo tramite noise loggers.

Da questo ...



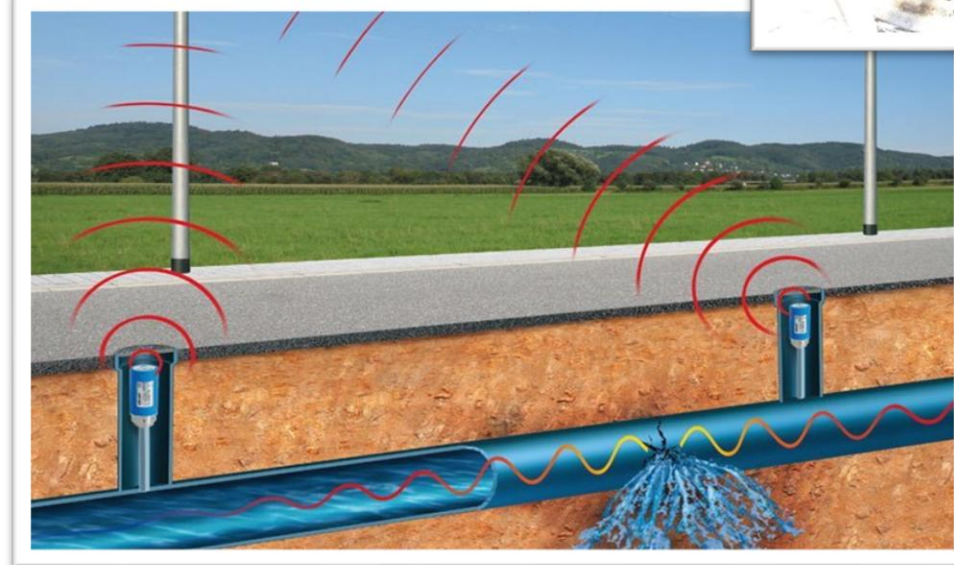
I sensori acustici correlatori sono dispositivi installabili in pozzetti stradali e ambienti interrati.

Vengono installati in versione accelerometro per tubazioni metalliche e organi di rete (distanza tipica 250–300 m) e in versione idrofono, installato a contatto con il fluido su tubazioni plastiche o fibrocemento con coperture superiori a 400 m.

I sensori trasmettono ogni notte dei file audio utilizzati da algoritmi d'analisi di correlazione ad alta precisione, oltre a dati di telemetria (batteria, segnale, SNR, firmware, carico).

Il sistema è completato da piattaforma cloud SaaS per gestione, analisi e configurazione remota dei sensori.

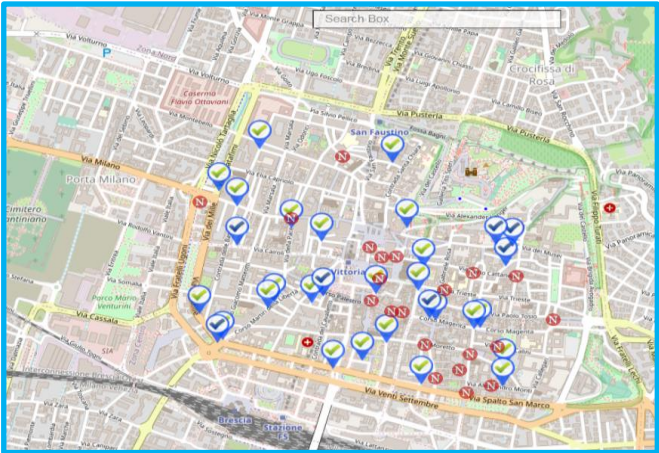
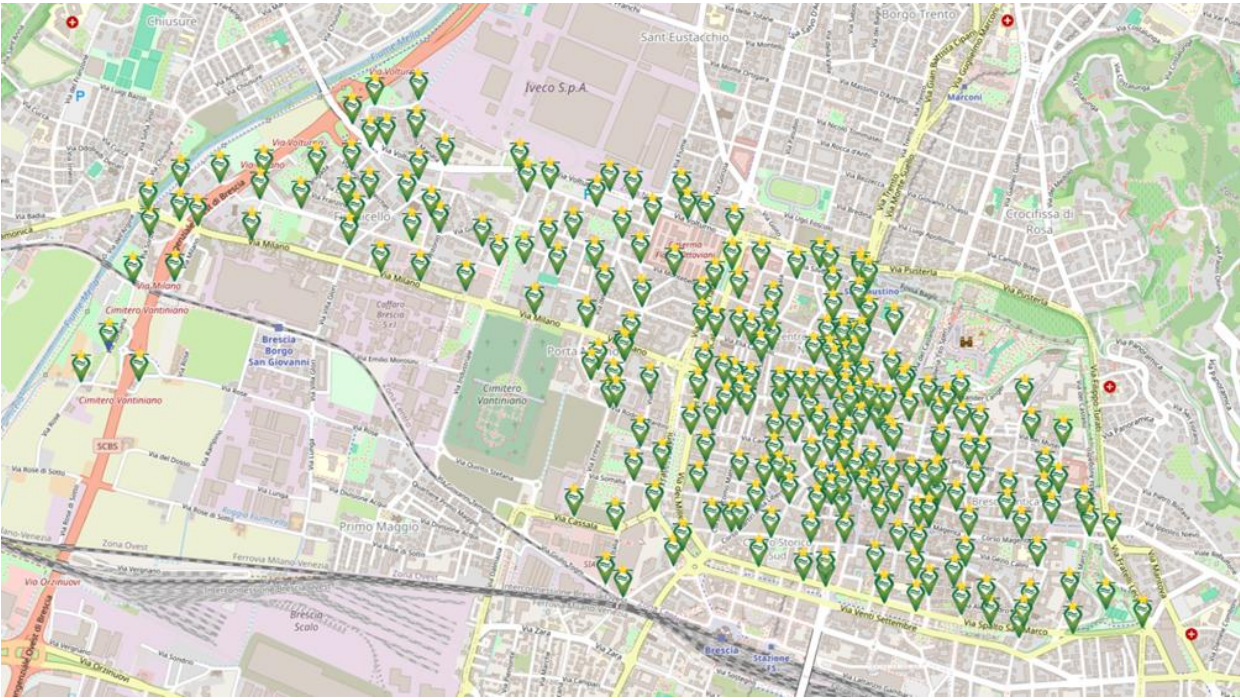
... a questo!



# SENSORI AQUARIUS – Progetti a Brescia ed in provincia

Dalla fine del 2019 ad oggi, nel Comune di Brescia, sono stati installati **1265** sensori per il monitoraggio in continuo di **322** km di rete.

| Area interessata       | Km coperti | n. sensori | Perdite rilevate |
|------------------------|------------|------------|------------------|
| Centro Storico         | 73,8       | 285        | 111              |
| Quartiere Urago        | 14,9       | 93         | 21               |
| Quartiere S. Eufemia   | 9,4        | 40         | 18               |
| Quartiere Buffalora    | 29,9       | 117        | 2                |
| Quartiere Casazza      | 43,7       | 188        | 4                |
| Quartiere Borgo Trento | 39,7       | 120        | 32               |
| Quartiere Chiesanuova  | 30,4       | 107        | 6                |
| Quartiere Lamarmora    | 35,2       | 117        | 7                |
| Quartiere San Polo     | 44,8       | 198        | 25               |
| TOT                    | 321,8      | 1265       | 226              |



| Comune                   | Km coperti | n. sensori | Perdite rilevate |
|--------------------------|------------|------------|------------------|
| Rodengo Saiano           | 34,5       | 111        | 3                |
| Gavardo                  | 79,5       | 259        | 35               |
| Vobarno                  | 46,7       | 132        | 7                |
| Altri progetti specifici | 12,3       | 33         | -                |
| TOT                      | 173        | 535        | 45               |

Sono stati installati inoltre **535** sensori nei comuni della provincia che monitorano **173** km di rete e hanno rilevato **45** perdite.



# SENSORI AQUARIUS

## Implementazione nel tempo

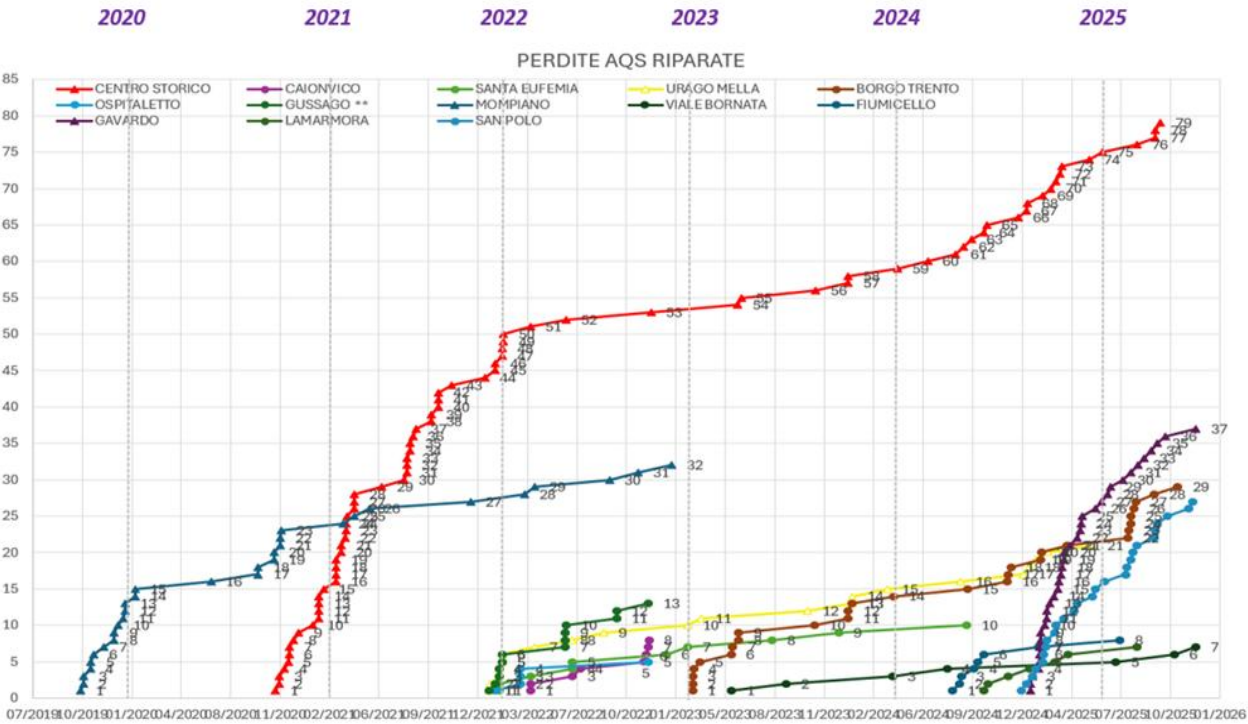


L'utilizzo della sensoristica correlante avviene con un **metodo ibrido tra posa definitiva e lift-and-shift**.

Durante il primo periodo dalla nuova installazione dei sensori otteniamo una curva di crescita ripida e solo successivamente avviene uno spianamento della stessa. Nel momento in cui la curva rallenta fino al raggiungimento di un plateau, i sensori possono essere spostati in un'altra area e beneficiare della loro elevata capacità di stanare perdite occulte e sanare la nuova zona.

| Anno | Area                        | Km   | n. sensori | Perdite rilevate |
|------|-----------------------------|------|------------|------------------|
| 2019 | Mompiano*                   | 10,6 | 38         | 32               |
| 2020 | Brescia – Centro storico    | 49,8 | 183        | 79               |
| 2021 | Urago Mella*                | 15,7 | 54         | 21               |
|      | S. Eufemia                  | 8,6  | 51         | 10               |
|      | Caionvico*                  | 9,6  | 31         | 8                |
|      | Gussago                     | 13,9 | 48         | 13               |
|      | Ospitaletto Nord*           | 41,5 | 131        | 10               |
| 2022 | Ospitaletto Sud             | 35,4 | 111        | 5                |
| 2023 | Borgo Trento                | 39,7 | 113        | 29               |
|      | Viale Bornata-Venezia-Piave | 16,8 | 36         | 7                |
| 2024 | Lamarmora                   | 35,2 | 117        | 7                |
|      | Fiumicello                  | 24,1 | 102        | 8                |
|      | San Polo                    | 44,8 | 198        | 27               |
| 2025 | Gavardo                     | 79,5 | 259        | 37               |
|      | Buffalora                   | 29,9 | 117        | 3                |
|      | Casazza                     | 43,7 | 188        | 17               |
|      | Vobarno                     | 46,7 | 132        | 7                |
|      | Rodengo Saiano              | 34,5 | 111        | 5                |
|      | Chiesanuova                 | 31,7 | 107        | 3                |

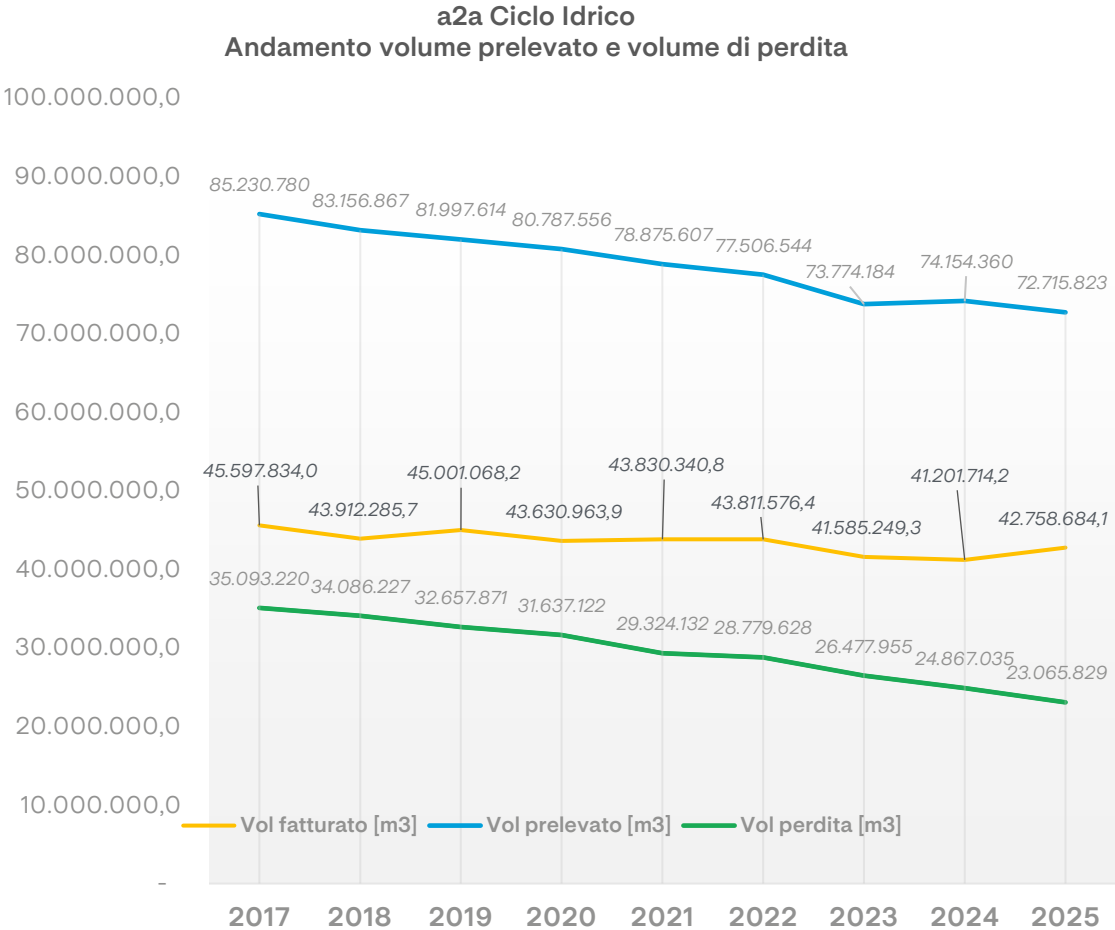
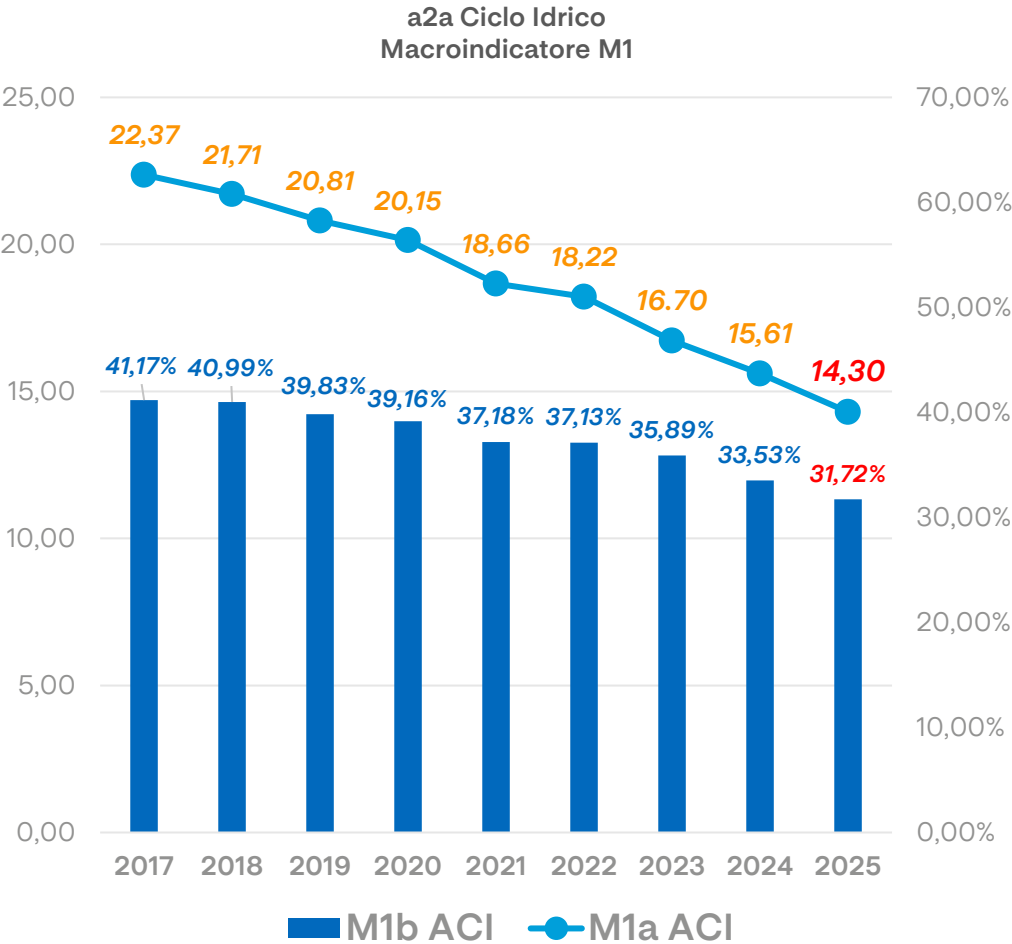
\*progetti conclusi





# ACQUEDOTTO DI BRESCIA

## IL BILANCIO IDRICO DEL SISTEMA TOTALE



# ACQUEDOTTO DI BRESCIA

## IL BILANCIO IDRICO DELLA CITTA'

