

OSSEVVATORIO COMUNE DI BRESCIA

ACQUA BENE COMUNE

Riunione di aggiornamento

Giugno 2025





**Stato qualitativo acqua
dell'acquedotto, stato controlli ed
eventuali criticità**

I CONTROLLI ANALITICI PER GARANTIRE LA QUALITÀ DELL'ACQUA COME PREVISTO DAL DECRETO LEGISLATIVO 18/23

Fonti approvvigionamento (pozzi e sorgenti)

Un controllo annuale completo che prevede tutti i parametri previsti dal Decreto Legislativo 18/2023, (Metalli, Antiparassitari, PCB, Solventi clorurati, Perfluoroalchilici, parametri microbiologici))

Controlli mensili sui parametri critici da tenere sotto controllo.

Impianti di trattamento

Controlli **MENSILI** per garantirne il funzionamento e l'idoneità dell'acqua trattata prima dell'immissione in rete. I parametri variano a seconda della tipologia d'impianto.

Reti di distribuzione

Punti di monitoraggio rappresentativi dell'acqua erogata, fontanelle pubbliche codificate ATS.

Controlli **MENSILI** per Escherichia coli, Enterococchi più i parametri chimici critici, PCB, Antiparassitari, Metalli, Solventi Clorurati

Controllo **QUADRIMESTRALE** pH, Durezza Conducibilità, Alcalinità, Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio, Ammonio, Fluoruro, Cloruro, Solfato, Nitrito, Clorito, Manganese, Arsenico.



DECRETO D.LGS. 18/2023 - PARAMETRI MICROBIOLOGICI

| PARAMETRO | D.LGS.31/2001 | Decreto Legislativo 18/2023 | U.D.M. |
|--|--------------------------|--------------------------------|------------|
| Enterococchi intestinali | 0 | 0 | UFC/100 mL |
| Escherichia Coli | 0 | 0 | UFC/100 mL |
| Conteggio colonie a 22 °C | Senza variazioni anomale | Senza variazioni anomale | UFC/100 mL |
| Batteri coliformi | 0 | 0 * | UFC/100 mL |
| Clostridium perfringers (spore comprese) | 0 | 0 | UFC/100 mL |

- Enterococchi intestinali ed E.coli sono considerati "parametri fondamentali" e la mancata conformità ai valori di parametro deve essere considerata un potenziale pericolo per la salute. Le loro frequenze di monitoraggio, stabilite nella Tabella 1 dell'Allegato II - parte B, non possono essere oggetto di una riduzione dovuta alla valutazione del rischio della fornitura idrica.
- Batteri coliformi: il VdP può essere superato fino ad un massimo di 10 unità/100 mL, non costituendo una "non conformità", ma una "**inosservanza**", soprattutto quando non vi è il simultaneo rilevamento di microrganismi di origine enterica (Circolare del Ministero della Salute n.13400/2021).
- Clostridium perfrigens deve essere misurato solo se indicato come appropriato nella valutazione del rischio. Nel D.Lgs.n. 31/20001 ne era prevista la misurazione solo in caso di acque influenzate da acque superficiali.

DECRETO D.LGS. 18/2023 - PARAMETRI CHIMICI

2. Parte B - Parametri chimici

3. Parte C:

C1 - Parametri indicatori
C2 - Parametri indicatori acque desalinizzate

4. Parte D – Parametri sistemi di distribuzione interni (Piombo – Legionella)

(*) Quando per la disinfezione delle acque destinate al consumo umano si utilizza un metodo di disinfezione che genera clorato, in particolare diossido di cloro, si applica il valore di parametro di 0,70 mg/L



| PARAMETRO | D.LGS.31/2001 | Decreto Legislativo 18/2023 | U.D.M. |
|---------------------|---------------|-----------------------------|--------|
| ANTIMONIO | 5 | 10 | µg/L |
| BISFENOLO A | | 2,5 | µg/L |
| BORO | 1 | 1,5 | mg/L |
| CLORATO | | 0,25 (*) | mg/L |
| CLORITO | 0,7 | 0,25 (*) | mg/L |
| CROMO | 50 | 25 (12/01/2026) | µg/L |
| RAME | 1 | 2 | mg/L |
| ACIDI ALOACETICI | | 60 | µg/L |
| PIOMBO | 10 | 5 (12/01/2036) | µg/L |
| MICROCISTINA-LR | | 1 | µg/L |
| PFAS TOTALE | | 0,5 | µg/L |
| SOMMA DI PFAS | | 0,1 | µg/L |
| SELENIO | 10 | 20 | µg/L |
| TRIALOMETANI TOTALE | 30 | 30 (100 direttiva) | µg/L |
| URANIO | | 30 | µg/L |

LA QUALITÀ DELL'ACQUA - I CONTROLLI

Dati 2024 Acquedotto di Brescia

| INDICATORE | FONTI DI APPROV. | IMPIANTI DI TRATT. | PUNTI DI CONTROLLO RETE | VARIE | CASE DELLA ACQUA | TOTALE | CONTROLLI CHIMICI | CONTROLLI MICROBIOLOGICI | CONTROLLI TOTALI |
|----------------------|------------------|--------------------|-------------------------|-------|------------------|--------|-------------------|--------------------------|------------------|
| Prelievi | 141 | 654 | 339 | 153 | 111 | 1.398 | 1.346 | 579 | 1.925 |
| Parametri analizzati | 11.191 | 10.006 | 11.780 | 2.320 | 1.887 | | 40.153 | | |

6

LA QUALITÀ DELL'ACQUA - I RISULTATI SULLA RETE

Dati 2024 Acquedotto di Brescia

| | |
|---|---|
| Controlli interni/esterni confermati | 0 |
| Controlli interni: Campioni con analisi microbiologica non conforme non confermati dal campionamento successivo | 8 |
| Controlli ATS: Campioni con analisi microbiologica non conforme non confermati dal campionamento successivo | 2 |

7

LA QUALITÀ DELL'ACQUA - MONITORAGGIO ON-LINE

Strumenti installati su pozzi e sorgenti, in uscita da impianti di potabilizzazione e a valle di serbatoi e vasche, con misura al telecontrollo o su cloud dedicati, con soglie impostate per allarmi o di comando automatismi

| | |
|-------------------------------------|----|
| Torbidimetri | 14 |
| Sonda redox | 12 |
| Sonda spettrofotometrica | 1 |
| Sonda di misura pH | 12 |
| Sonda di misura della conducibilità | 12 |



LA QUALITÀ DELL'ACQUA - MONITORAGGIO ON-LINE

Applicazione di nuove tecnologie per il controllo della qualità dell'acqua

Obiettivi del progetto

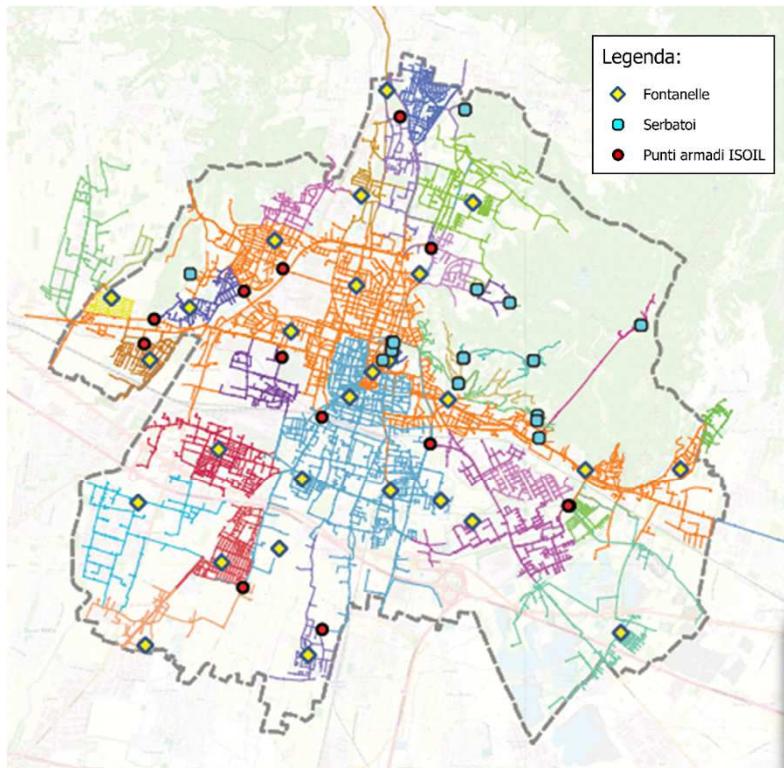
Nuove installazioni

1. 13 stazioni in ingresso ai distretti
2. 35 stazioni monitoraggio capillare



LA QUALITÀ DELL'ACQUA - MONITORAGGIO ON-LINE

Applicazione di nuove tecnologie per il controllo della qualità dell'acqua



Monitoraggio della rete con impronta dell'acqua distribuita, analisi in continuo di Spettro, Torbidità, TOC, Nitrati, DOC, Cloro libero, Redox, UV254, pH e Conducibilità.

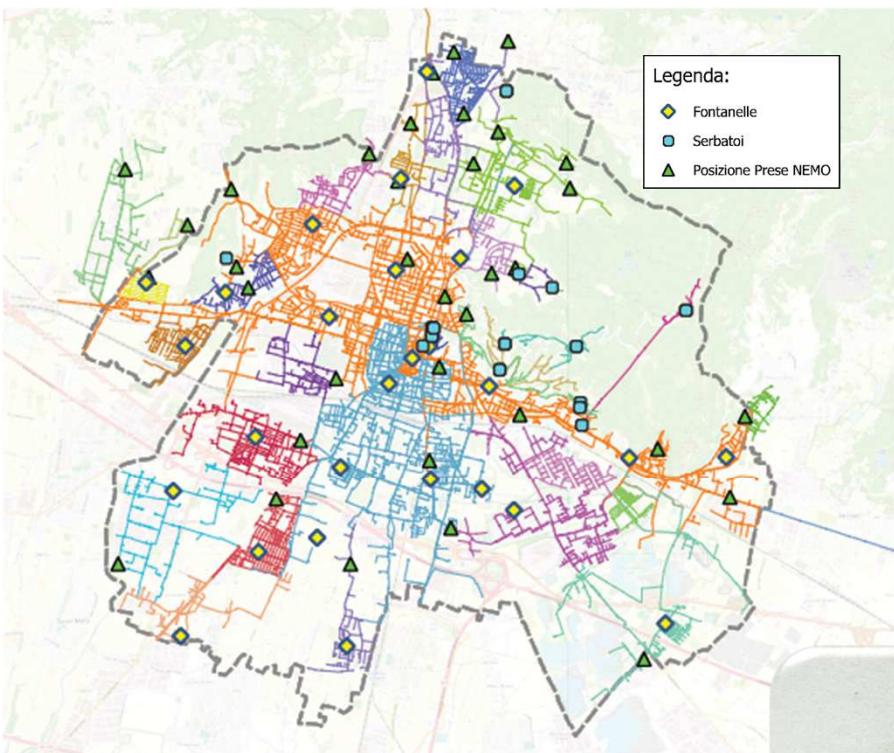
Obiettivi:

- Monitoraggio ingresso distretti - 13 punti
- Fotografia dell'impronta digitale dell'acqua con comparazione con un' impronta tipo
- Trasmissione dati ed allarmi al telecontrollo



LA QUALITÀ DELL'ACQUA - MONITORAGGIO ON-LINE

Applicazione di nuove tecnologie per il controllo della qualità dell'acqua



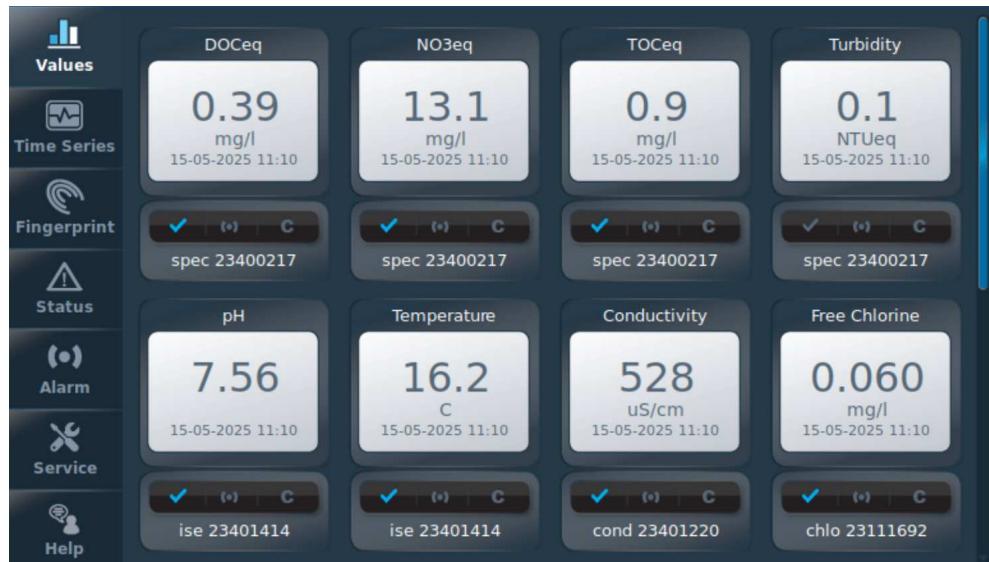
Monitoraggio di dettaglio della rete per un'analisi istantanea prossima all'utenza.
Impronta dell'acqua distribuita, Torbidità, Cloro libero, Redox, pH, Temperatura e Conducibilità.

Obiettivi:

- Sensori di piccole dimensioni – 35 punti
- Alimentazione a batteria o autoalimentati
- Costi contenuti per avere la massima copertura

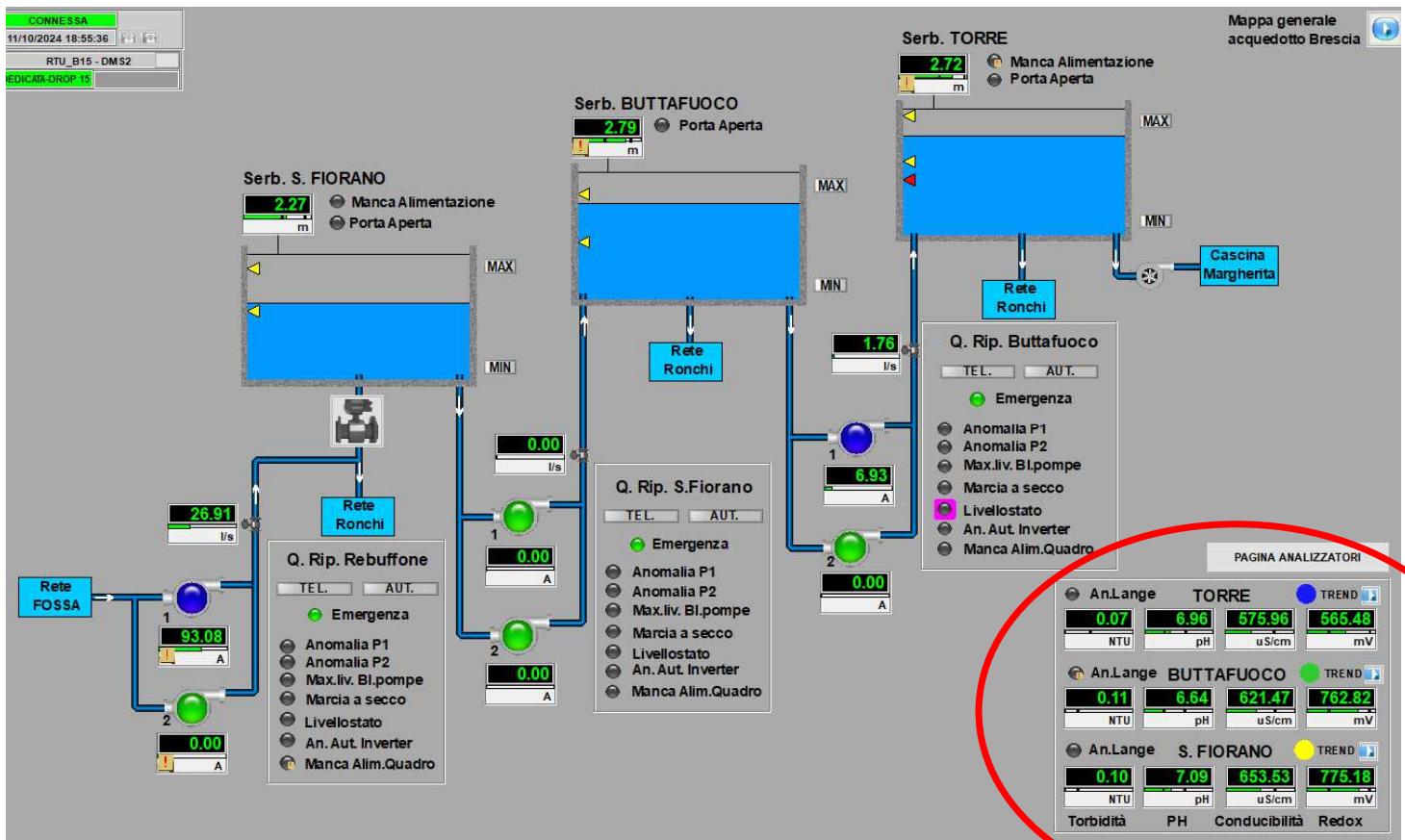
LA QUALITÀ DELL'ACQUA - MONITORAGGIO ON-LINE

Applicazione di nuove tecnologie per il controllo della qualità dell'acqua



LA QUALITÀ DELL'ACQUA - MONITORAGGIO ON-LINE

Attività di controllo della qualità dell'acqua



13

DECRETO LEGISLATIVO 18/2023 – PARAMETRI EMERGENTI

Monitoraggio parametri emergenti:

Bisfenolo A – Clorato – Acidi Aloacetici – Uranio

Il controllo eseguito, ai punti della rete di distribuzione e alle fonti di approvvigionamento non ha evidenziato alcuna anomalia. Questi parametri sono risultati essere ben al di sotto dei limiti e spesso assenti.

Sono stati inseriti nella routine dei controlli anche i **Freon, 11 e 12** in quanto riscontrati in alcune aree delle pianure Milanese, anche in questo caso non sono stati riscontrati.

14

Art. 24.

Norme transitorie

1. Le autorità ambientali e sanitarie e i gestori idro-potabili adottano con ogni tempestività, e comunque non oltre il 12 gennaio 2026, le misure necessarie a garantire che le acque destinate al consumo umano soddisfino i valori di parametro di cui all'allegato I, Parte B, per quanto riguarda: bisfenolo-A, clorato, acidi aloacetici, microcistina-LR, PFAS-totale, somma di PFAS e uranio.

2. Il controllo dei parametri di cui al comma 1 assume carattere di obbligo a decorrere dal 12 gennaio 2026.

DECRETO LEGISLATIVO 18/2023 – PFAS LIMITI E APPLICAZIONE

PFAS Totale (somma di tutte le sostanze per- e polifluoroalchiliche) Valore di parametro= 0,50 µg/L;

Somma PFAS (somma di tutte le sostanze per- e polifluoroalchiliche ritenute preoccupanti per quanto riguarda le acque destinate al consumo umano Valore di parametro= 0,10 µg/L;

| | | | |
|-------------------------|------|------|--|
| Somma di 4 PFAS | 0,02 | µg/l | <p>Per «somma di 4 PFAS» si intende la somma delle seguenti sostanze: acido perfluorooctanoico (PFOA), acido perfluorooctansolfonico (PFOS), acido perfluorononanoico (PFNA) e acido perfluoroesano solfonico (PFHxS). Si tratta di un sottoinsieme di sostanze incluse nel parametro “somma di PFAS”.</p> <p>L'Autorità sanitaria locale preposta al controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano, sentita l'autorità sanitaria regionale e l'Istituto superiore di sanità, può adottare valori più restrittivi in specifiche circostanze territoriali, tenuto conto in particolare dell'esposizione pregressa alle sostanze per- e polifluoroalchiliche della popolazione interessata.</p> |
| Acido trifluoroacetic o | 10 | µg/l | |

Atti Parlamentari XIX Camera dei Deputati

CAMERA DEI DEPUTATI

N.260

ATTO DEL GOVERNO SOTTOPOSTO A PARERE PARLAMENTARE

Schema di decreto legislativo recante disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 23 febbraio 2023, n. 18, recante attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (260)

LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

- Composti perfluoroalchilici
 - PFOA
 - PFOS
- Composti da gruppi funzionali idrosolubili nei quali gli atomi di idrogeno sono stati sostituiti da atomi di fluoro

Fino a 5 atomi di C



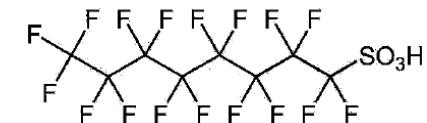
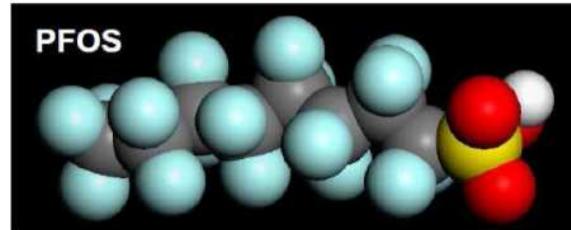
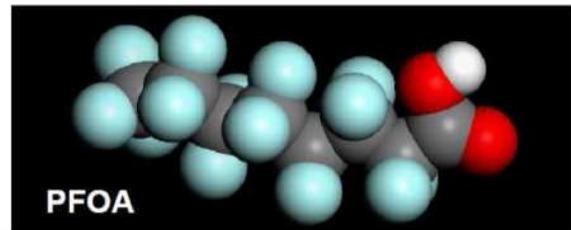
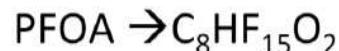
catena corta

Da 6 atomi di C



catena lunga

Struttura Chimica



LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

| SINGOLI INQUINANTI DELLA FAMIGLIA DEI PFAS | | |
|--|----------------------------------|--|
| Acronimo | Nome | Formula |
| PFBA | acido perfluoro-butanoico | C ₄ HF ₇ O ₂ |
| PFBeA | acido perfluoro-pentanoico | C ₅ HF ₉ O ₂ |
| PFHxA | acido perfluoro-n-esanoico | C ₆ HF ₁₁ O ₂ |
| PFHpA | acido perfluoro-n-eptanoico | C ₂ HF ₁₃ O ₂ |
| PFOA | acido perfluoro-ottanoico o "C8" | C ₈ HF ₁₅ O ₂ |
| PFNA | acido perfluoro-n-nonanoico | C ₉ HF ₁₇ O ₂ |
| PFDeA | acido perfluoro-n-decanoico | C ₁₀ HF ₁₉ O ₂ |
| PFUnDA | acido perfluoro-n-undecanoico | C ₁₁ HF ₂₁ O ₂ |
| PFDoDA | acido perfluoro-dodecanoico | C ₁₂ HF ₂₃ O ₂ |
| PFBS | acido perfluoro-butansolfonico | C ₄ HF ₉ O ₃ S |
| PFHxS | acido perfluoro-esansolfonico | C ₆ HF ₁₃ O ₃ S |
| PFOS | acido perfluoro-ottansolfonico | C ₈ HF ₁₇ O ₃ S |

La proposta di modifica al D.Lgs. 18/2023 riporta il nuovo elenco con 29 diverse sostanze.

Tali composti sono controllati, quando la valutazione del rischio delle aree di alimentazione per i punti di prelievo effettuata in conformità dell'articolo 7, conclude che vi è la probabilità che tali sostanze siano presenti in un determinato sistema di fornitura d'acqua,

- Inesistenti in natura
- Chimicamente inerti
- Termoresistenti
- Idro-repellenti
- Oleo-repellenti
- Non biodegradabili
- Persistenti nell'ambiente
- Mobili nelle matrici acquose

LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

Utilizzi (possibili sorgenti di contaminazione PFAS)

- PFOA e PFOS prodotti dall'uomo
- Utilizzati in prodotti industriali e di consumo per aumentare le proprietà idrorepellenti e oleorepellenti, per conferire resistenza alle alte temperature e resistenza ai processi di degradazione naturali.

STABILIMENTI DI PRODUZIONE

PFAS - materia prima

ATTIVITÀ MANIFATTURIERE (UTILIZZATORI)

- cartiere: carte idrorepellenti e/o antimacchia
- tessile: trattamenti idrorepellenti e/o antimacchia, impermeabilizzanti
- conciario: trattamenti antimacchia
- galvanico: additivi per bagni
- miscellanea: schiume anti-incendio
- alimentare: packaging e pentole antiaderenti
- pitture e vernici

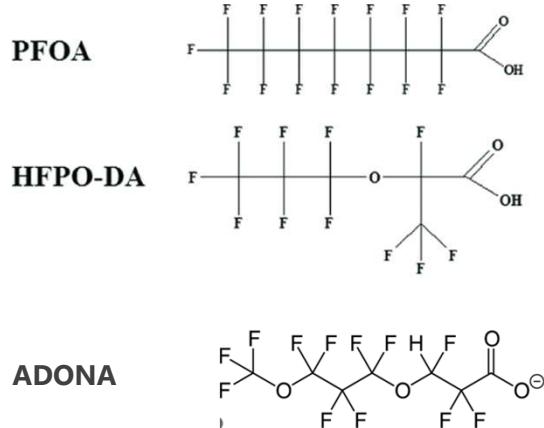


LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

PFOA PFOS → PFBA e PFBS, GenX (HFPO-DA), ADONA, Cc6o4

NUOVI COMPOSTI:

- Inserimento di ossigeno nelle catene perfluorate
 - Maggiori effetti negativi sull'ambiente
 - Poche informazioni disponibili sulla loro natura e sulle loro proprietà
 - Non esiste ancora un metodo ufficiale per la loro quantificazione.



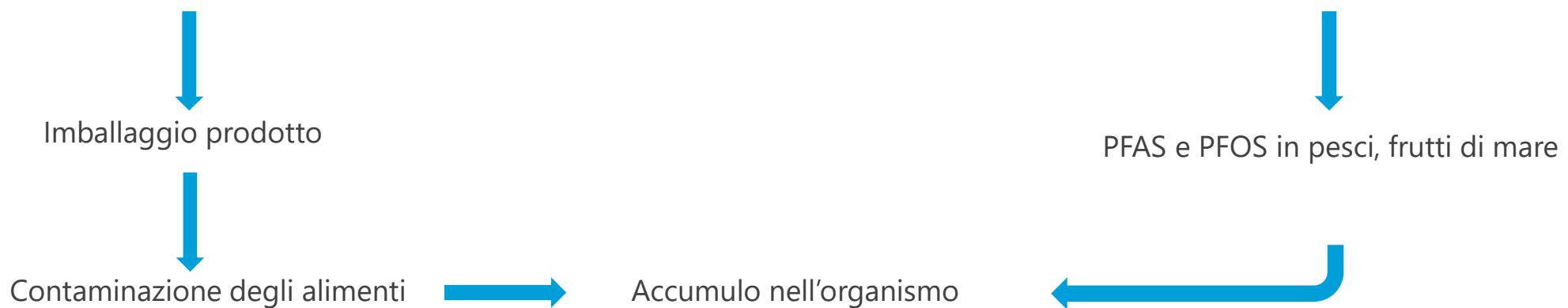
LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

Fonti di contaminazione e vie di esposizione per l'uomo

PFOA, PFOS → persistenti nell'ambiente → presenti nel suolo, nell'aria e nell'acqua.

CICLO DI CONTAMINAZIONE

Ciclo di vita del prodotto → PFAS e PFOS nell'aria → PFAS e PFOS nel suolo → PFAS e PFOS nelle acque



LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

Effetti sulla salute dell'uomo

PFOA

- aumento del colesterolo
- patologie tiroidee
- aumento acido urico
- ipertensione
- tumori testicolari e renali
- accumulo nell'organismo

Il principale organo bersaglio sembra essere il fegato anche in studi effettuati sugli animali che hanno indicato effetti avversi anche sullo sviluppo.

PFOS ed in particolar modo PFOA sono oggetto di valutazione a livello IARC (International Agency for Research on Cancer) e US EPA (USA Environmental Protection Agency) per il loro potenziale cancerogeno.

LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

Fonti di approvvigionamento di Brescia (campagna analitica 2021-2022-2023-2024-2025)

Nella tabella sono riportati solamente i valori superiori ai limiti di quantificazione dei metodi analitici adottati pari a 0,005 µg/L o in taluni casi 0,010 µg/L.

Da marzo 2024 controllo mensile in uscita dai filtri a carbone degli impianti Nord e San Donino

Tutti i valori sono risultati al di sotto del limite di quantificazione.

20/09/2024 Impianto GAC San Donino collettore uscita PFPeA (acido perfluoropentanoico) 0,006 µg/L

A2A Ciclo Idrico

| Denominazione punto di prelievo | Data di prelievo | PFBA | PFOA isomeri lineari e ramificati espressi come PFOA lineare | PFDA | PFBS | PFOS isomeri lineari e ramificati espressi come PFOS lineare | Somma PFAS | PFAS Totale | Somma PFOA, PFOS, PFNA e PFHxS |
|---------------------------------|------------------|---------|--|---------|---------|--|------------|-------------|--------------------------------|
| | | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L |
| Pozzo Fiorentini 2 | 31/01/2024 | 0,01 | | | | | 0,01 | 0,01 | < 0,005 |
| | 20/01/2025 | < 0,010 | | | | | < 0,01 | < 0,01 | < 0,005 |
| Pozzo | 19/12/2023 | | | | | 0,005 | | | 0,005 |
| Lamarmora 1 | 31/01/2024 | | | | | < 0,005 | | | < 0,005 |
| Pozzo | 21/02/2022 | 0,006 | | | | | | | 0,006 |
| Mandolossa 1 | 14/02/2023 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| | 19/01/2024 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| Pozzo | 14/02/2023 | 0,006 | | | | | | | 0,006 |
| Mandolossa 3 | 19/01/2024 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| | 14/02/2023 | 0,007 | | | | | | | 0,007 |
| Pozzo Nord 1 | 24/07/2024 | < 0,005 | | | | 0,007 | | | 0,007 |
| | 19/03/2025 | | | | | < 0,005 | | | < 0,005 |
| Pozzo Nord 2 | 05/05/2021 | 0,005 | | | | | | | 0,005 |
| | 19/03/2025 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| Pozzo Nord 3 | 14/02/2023 | 0,005 | | | | | | | 0,005 |
| | 21/01/2025 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| Pozzo Nord 4 | 14/02/2023 | 0,005 | | | | | | | 0,005 |
| | 24/07/2024 | < 0,005 | | | | 0,007 | | | 0,007 |
| | 21/01/2025 | < 0,005 | | | | < 0,005 | | | < 0,005 |
| Pozzo San Bartolomeo | 24/07/2024 | 0,008 | | 0,013 | 0,031 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,039 |
| | 21/01/2025 | < 0,005 | | < 0,005 | < 0,005 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,005 |
| Pozzo San Donino 1 | 28/02/2022 | 0,006 | | | | | | | 0,006 |
| | 01/02/2023 | 0,007 | | | | | | | 0,007 |
| | 10/04/2024 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| | 21/01/2025 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| Pozzo San Donino 2 | 23/04/2021 | 0,007 | | | | | | | 0,007 |
| | 01/02/2023 | 0,006 | | | | | | | 0,006 |
| | 20/02/2023 | 0,006 | | | | | | | 0,006 |
| | 10/04/2024 | < 0,005 | | | | | | | < 0,005 |
| Pozzo Sereno 2 (fuori servizio) | 19/12/2023 | < 0,005 | | | | 0,015 | 0,02 | 0,02 | 0,015 |
| | 19/08/2024 | 0,006 | | | | < 0,005 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,005 |
| Pozzo Violino (fuori servizio) | 02/12/2021 | 0,009 | | | | | | | 0,009 |
| | 16/11/2022 | 0,008 | | | | | | | 0,008 |
| | 24/11/2023 | 0,006 | | | | | | | 0,006 |
| | 21/08/2024 | 0,009 | | | | | | | 0,009 |
| Sorgente Prato | 23/04/2021 | 0,008 | | | | | | | 0,008 |
| | 28/02/2022 | 0,008 | | 0,03 | | | 0,04 | 0,04 | 0,008 |
| Villa Carcina | 25/03/2022 | 0,008 | | < 0,005 | | | | | 0,008 |
| | 01/02/2023 | 0,007 | | < 0,005 | | | | | 0,007 |
| | 28/10/2024 | < 0,005 | | < 0,005 | | | | | < 0,005 |
| | 14/04/2025 | < 0,005 | | < 0,005 | | | | | < 0,005 |
| Sorgente Siviano Villa Carcina | 23/04/2021 | 0,007 | | | | | | | 0,007 |
| | 28/02/2022 | 0,006 | 0,005 | | | | | | 0,006 |
| | 01/02/2023 | 0,007 | < 0,005 | | | | | | 0,007 |
| | 28/10/2024 | < 0,005 | < 0,005 | | | | | | < 0,005 |
| | 14/04/2025 | < 0,005 | < 0,005 | | | | | | < 0,005 |

LE SOSTANZE PERFLUORATE PFAS

Conclusioni

Piano di monitoraggio A2A Ciclo Idrico

- A2A Ciclo Idrico dal 2021 ha attivato il monitoraggio di tutte le fonti di approvvigionamento in gestione, per la definizione delle concentrazioni dei PFAS di tutte le acque captate, eseguendo un controllo annuale.
- Il laboratorio incaricato all'esecuzione delle analisi lavora in conformità alla 17025/* ed è Accreditato per l'analisi dei PFAS.
- Dallo scorso anno, 2024, il monitoraggio viene effettuato anche alle uscite di alcuni impianti di trattamento e verrà incrementata la frequenza di controllo per quei pozzi/sorgenti che hanno evidenziato la presenza di PFAS.
- Sono già stati avviati gli studi per diminuire i limiti di quantificazione.
- Dal prossimo mese verranno avviati i monitoraggi per il nuovo parametro, l'acido trifluoro acetico (TFA)

23

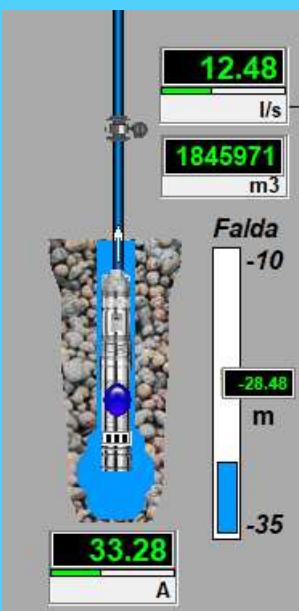


**Stato funzionamento rete
acquedottitica e attività di
controllo perdite**

I CONSUMI DELL'ACQUEDOTTO: il Bilancio Idrico

L'acqua immessa in rete è misurata sia in immissione che all'utenza e si compone di diversi contributi

Immesso in rete



| Consumi Autorizzati | Consumi Autorizzati Fatturati | Consumi Autorizzati Fatturati Misurati | Acqua Fatturata |
|---------------------|-----------------------------------|---|-----------------|
| | Consumi Autorizzati Non Fatturati | Consumi Autorizzati Fatturati Non Misurati | |
| | | Consumi Autorizzati Non fatturati Misurati | |
| | | Consumi Non Fatturati Non Misurati | |
| | | Consumi Non Autorizzati | |
| | | Imprecisione Dei Contatori Clienti | |
| | | Perdite nelle Reti di Trasporto e Distribuzione | |
| | | Perdite sugli allacci di utenza fino al contatore | |
| | | Sfiori dai serbatoi | |

Perdite Idriche

Perdite Apparenti

Perdite Reali



Acqua Non Fatturata

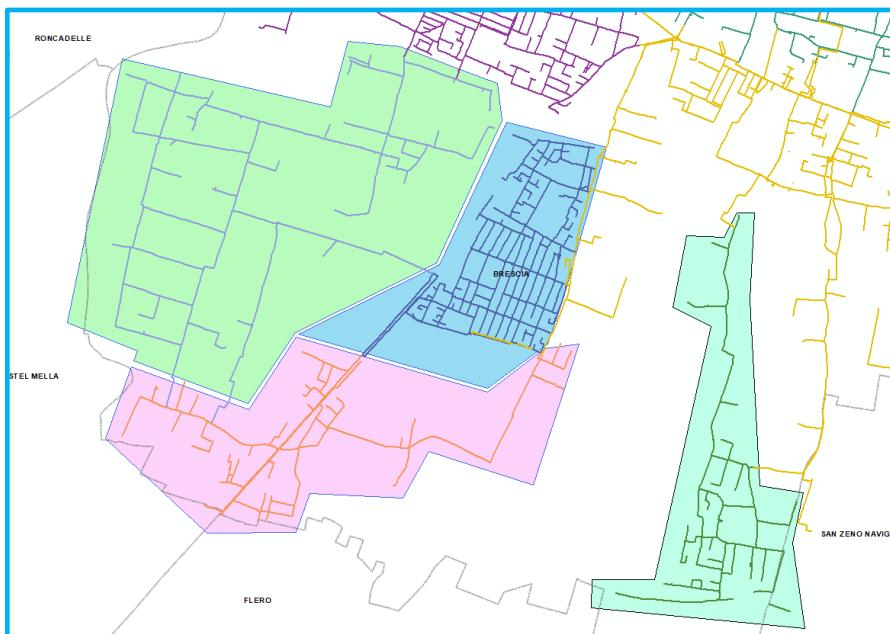


ACQUEDOTTO DI BRESCIA

Progetti e tecnologie per il CONTROLLO ATTIVO DELLE PERDITE

DISTRETTUALIZZAZIONE

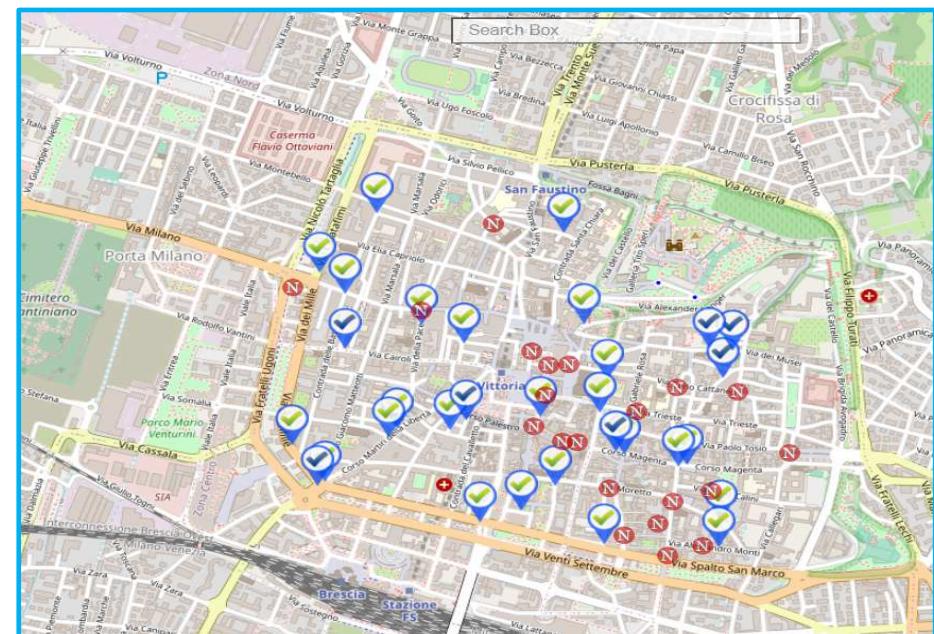
suddivisione della rete in porzioni di limitata estensione monitorate in portata e dove possibile ridotte in pressione



A2A Ciclo Idrico

PROGETTO AQUARIUS

monitoraggio in continuo tramite **sensori di rumore**: noise loggers fissi e strumenti di analisi di segnale in cloud per la localizzazione real time delle perdite idriche

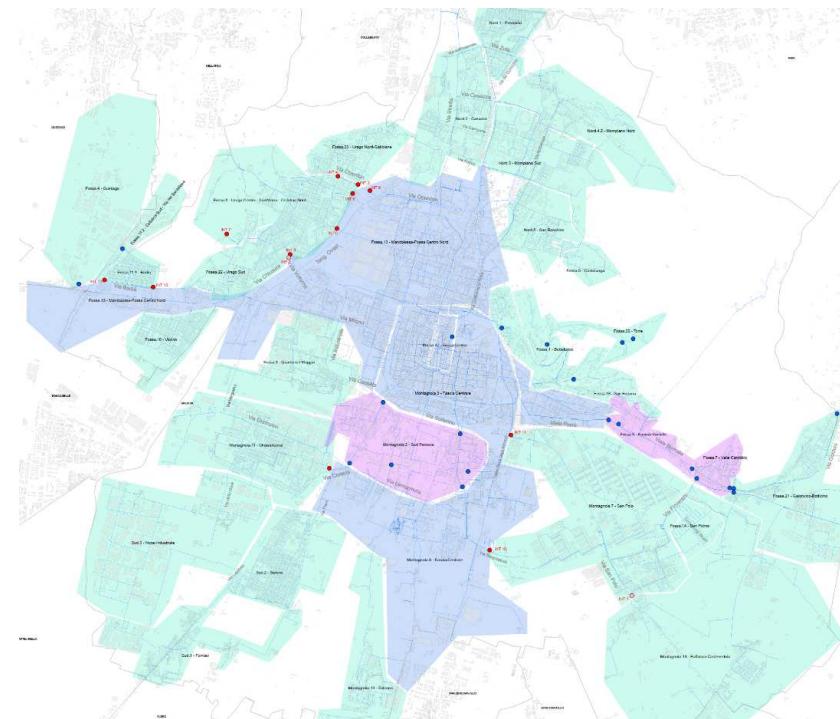


DISTRETTI BRESCIA

| Distretto | Note |
|------------------------|---|
| 1) FOLZANO | distretto chiuso e attivo dal 2019 – riduzione 1,5 bar |
| 2) VILLAGGIO VIOLINO | distretto chiuso e attivo dal 2019 – riduzione 2,3 bar |
| 3) VILLAGGIO PREALPINO | distretto chiuso e attivo dal 2019 – riduzione 1,6 bar |
| 4) SAN ROCCHINO | distretto chiuso e attivo da 01/2023 – riduzione 1 bar |
| 5) MOMPIANO SUD | distretto chiuso e attivo da 01/2023 – riduzione 2 bar |
| 6) MOMPIANO NORD | distretto chiuso con 1 ingresso monitorato + attesa ELE e tlc per secondo ingresso Via Zola |
| 7) CASAZZA | lavori Via Casazza terminati. Chiuso – Previsti -2 bar |
| 8) FORNACI | distretto chiuso e attivo da 06/2022 – riduzione 2,4 bar |
| 9) ZONA INDUSTRIALE | Distretto chiuso e attivo da 12/2023 |
| 10) VILLAGGIO SERENO | distretto chiuso e attivo da 06/2022 – riduzione 0,8 bar |
| 11) BUFFALORA | Distretto chiuso e attivo da 12/2023 |
| 12) CHIESANUOVA | Distretto chiuso e attivo da 12/2023 |
| 13) PRIMO MAGGIO | distretto chiuso e attivo dal 06/2023 – riduzione 1,5 bar |
| 14) SAN POLINO | distretto chiuso e attivo dal 03/2023 – riduzione 2,5 bar |
| 15) Urago Sud | CHIUSO E MONITORATO – riduzione prevista di 2 bar |

| Distretti BS previsti nel 2024 | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---|------------------------|
| N° | Distretti di BS | Via | Note | Tipologia |
| 16 | Urago centro (4 ingressi) | Chiusure | Attesa ELE e TLC | Monitoraggio (26,3 km) |
| | | Crotte | | |
| | | Don Vender | | |
| | | Oberdan | | |
| 17 | Urago nord (2 ingressi) | Collebeato < Risorgimento | In esercizio | Monitoraggio (10,5 km) |
| | | Lodrini < Risorgimento | | |
| 18 | San Polo (2 ingressi + 1 ridotto) | Borgosatollo | In esercizio – 1,2 bar su san polo ridotto (-2 l/s) | Monitoraggio (47 km) |
| | | Viale Duca degli Abruzzi | | |
| | | Via Fiorentini | | |
| 19 | Badia (1 ingressi) | Del Santellone | In esercizio – 3 bar | Riduzione (8 km) |

| Distretti BS previsti nel 2025-26 | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| N° | Distretti di BS | Via | Note | Tipologia |
| 20 | Sud Ferrovia (6 ingressi) | Repubblica argentina | Attesa strumenti | Monitoraggio (24 km) |
| | | Corsica 186 | | |
| | | Corsica 12 | | |
| | | Cipro | | |
| | | Cremona 15 | | |
| 21 | Funivia-Santelle (3 ingressi) | Cremona 292 | | |
| | | Bornata 30 | Attesa strumenti | Monitoraggio (7,6 km) |
| | | Bornata 15 | | |
| 22 | Caionvico-Botticino (3 ingressi) | Bornata 110 | | |
| | | Sant'orsola 110 | In esercizio | Monitoraggio (28,1 km) |
| | | Via Cerca | | |
| | | Via Goldoni | | |
| 23 | Valle Carobbio (3 ingressi) | Viale della rimembranza | Attesa strumenti | Monitoraggio (7,5 km) |
| | | Via Fiorentini | | |
| | | Via indipendenza | | |

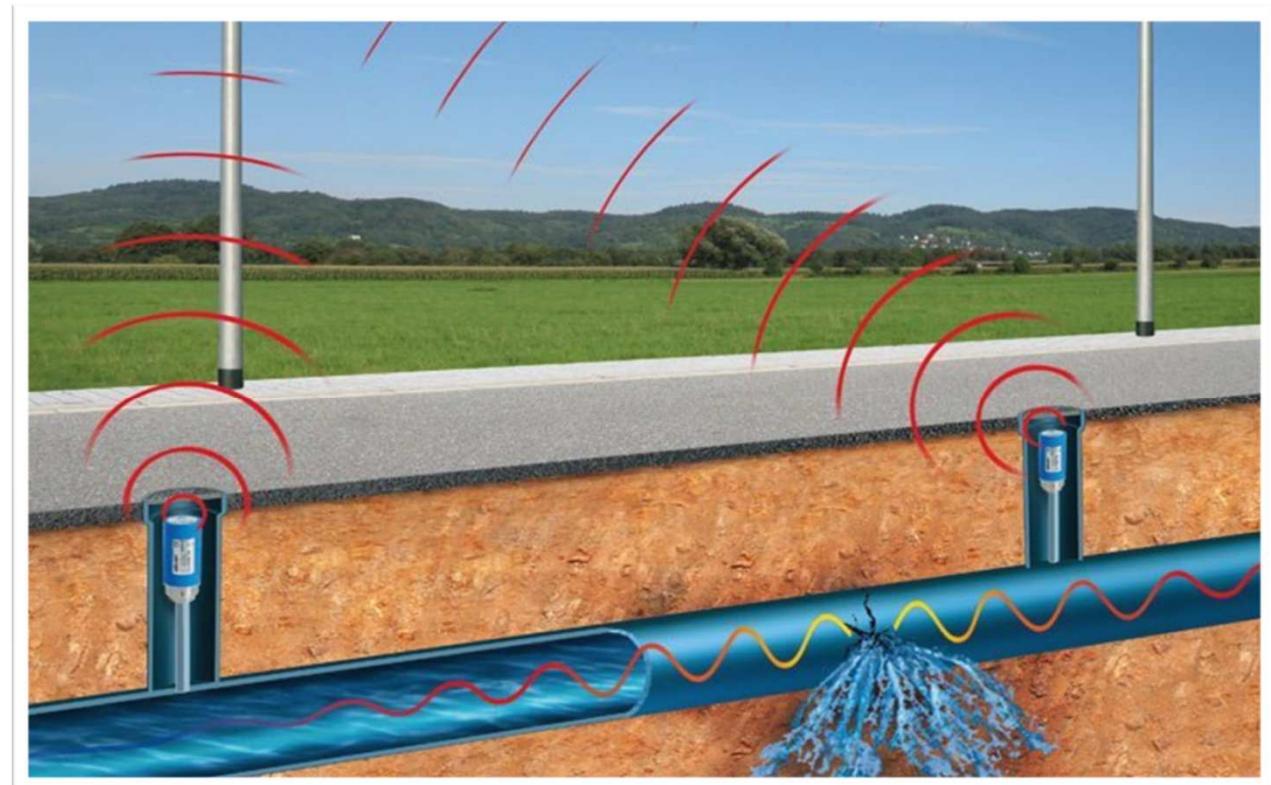


APPLICAZIONE DI NUOVE TECNOLOGIE DI MONITORAGGIO CONTINUO PER IL CONTROLLO DELLE PERDITE IDRICHES: PROGETTO AQUARIUS



Vantaggi rispetto alla ricerca tradizionale: la ricerca eseguita tramite squadre di ricerca perdite mediante sistema acustico oltre a risentire della presenza di rumori esterni che possono compromettere l'ascolto permette solo una rilevazione momentanea e non continua.

Monitoraggio in continuo tramite **sensori di rumore**: noise loggers fissi e strumenti di analisi di segnale in cloud per la localizzazione real time delle perdite idriche.



I RISULTATI DEL PROGETTO AQUARIUS

Installati dall'autunno 2019 ad oggi nel Comune di Brescia **1185** sensori per il monitoraggio in continuo di **295** km di rete. Fino ad ora, **154** perdite riparate.

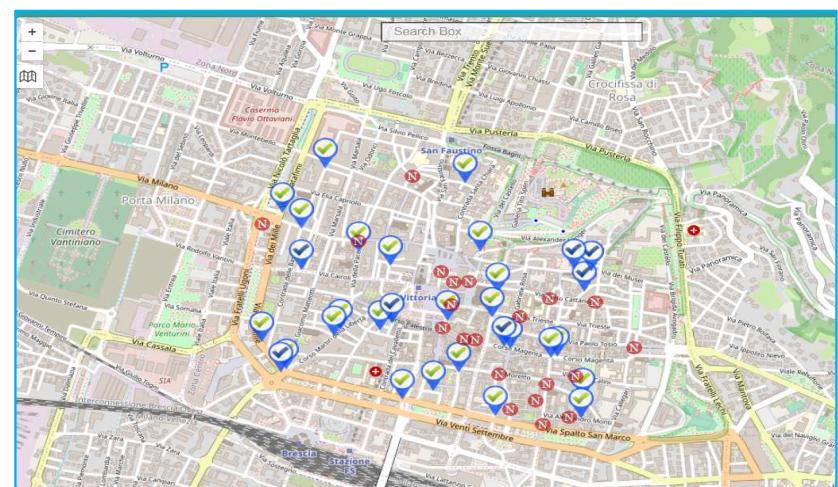
Sono stati installati inoltre **478** sensori nei comuni della provincia che monitorano **143** km di rete e hanno rilevato ad ora **17** perdite.

Sono ad ora previsti altri progetti che prevedono l'installazione di circa 150 sensori

| Alerts | | | | | | | |
|----------|----|--------|------------|--------------|-------|--------------------|---------------|
| Filters: | | Status | Alert ID | Search Alert | P | Q | F |
| B | 0 | 47857 | 2021-03-26 | Leak | Fixed | Vicolo del carr... | found a l... |
| B | 0 | 47859 | 2021-03-26 | PrivateLeak | Fixed | Via Triumplina... | Leak on... |
| A | 50 | 46939 | 2021-03-15 | Interference | Fixed | Via Giuseppe ... | shadow o... |
| B | 58 | 47629 | 2021-03-11 | Leak | Fixed | Via dei Mille, ... | it's a tap... |
| C | 8 | 46086 | 2021-02-23 | Interference | Fixed | Via Francesco... | |

| ZONA BRESCIA: | sensori | Km | Perdite |
|---|---------|-------|---------|
| Brescia Centro + Fiumicello | 285 | 73.8 | 71 |
| Brescia Suburbs (Urago Mella, Mompiano) | 101 | 24.3 | 38 |
| Borgo trento + Bornata | 235 | 53.7 | 24 |
| Lamarmora | 127 | 35.2 | 5 |
| Casazza | 119 | 33.7 | 4 |
| San Polo | 199 | 44.8 | 10 |
| Buffalora | 119 | 29.9 | 2 |
| TOTALE BRESCIA | 1185 | 295.4 | 154 |

| ZONA PROVINCIA: | sensori | Km | Perdite |
|-------------------|---------|-------|---------|
| Gavardo | 263 | 79.5 | 12 |
| Vobarno | 153 | 46.7 | 0 |
| Ospitaletto | 62 | 17.2 | 5 |
| TOTALE PROVINCIA: | 478 | 143.4 | 17 |



PROGETTO AQUARIUS

2020

2021

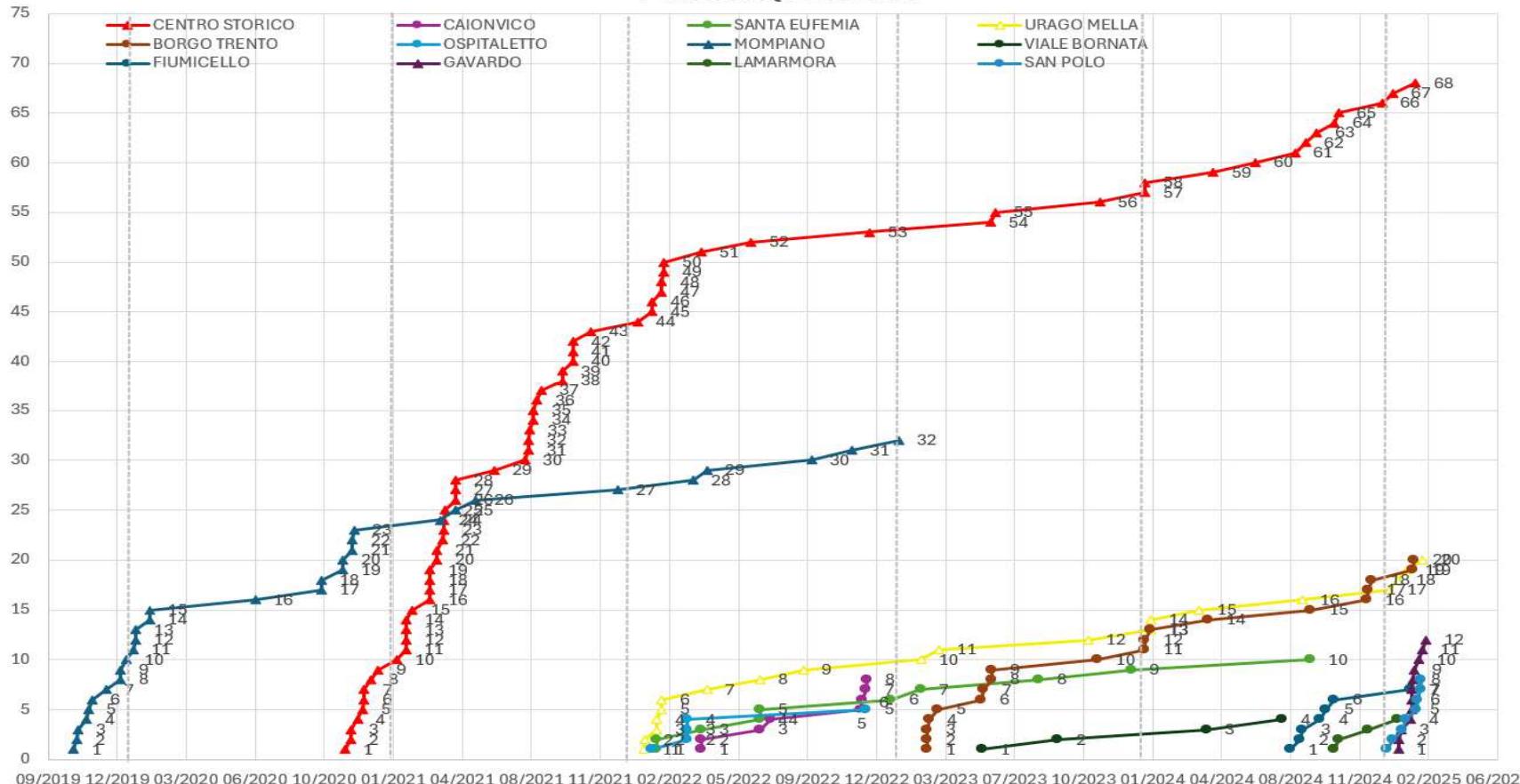
2022

2023

2024

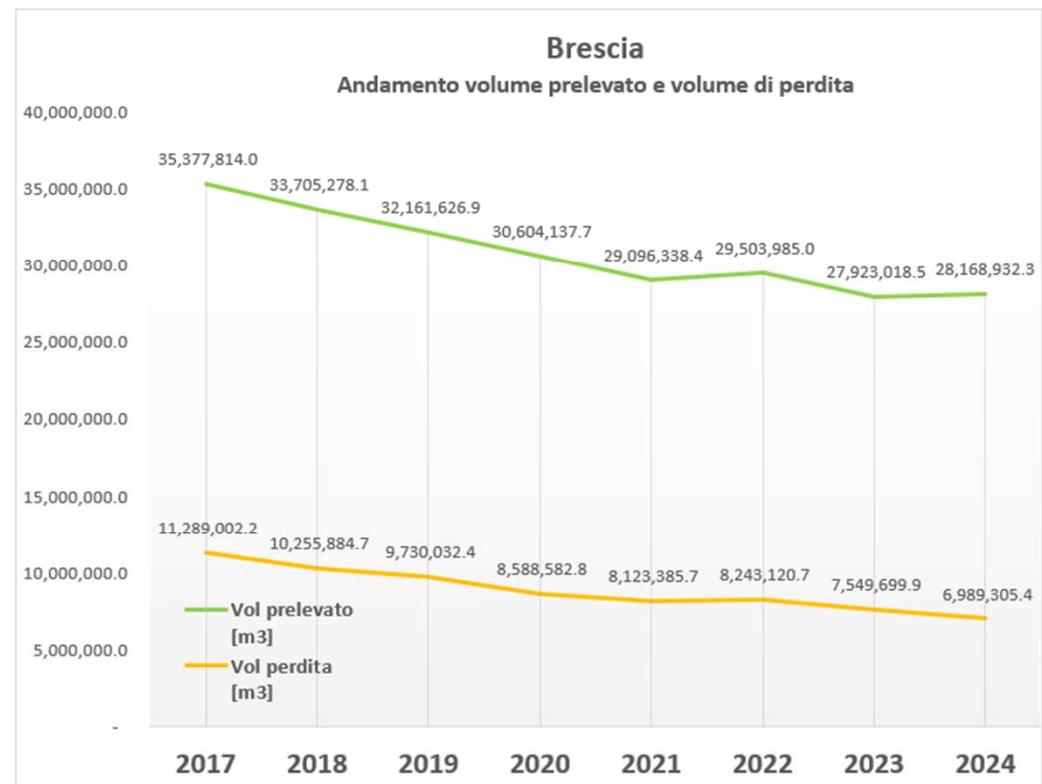
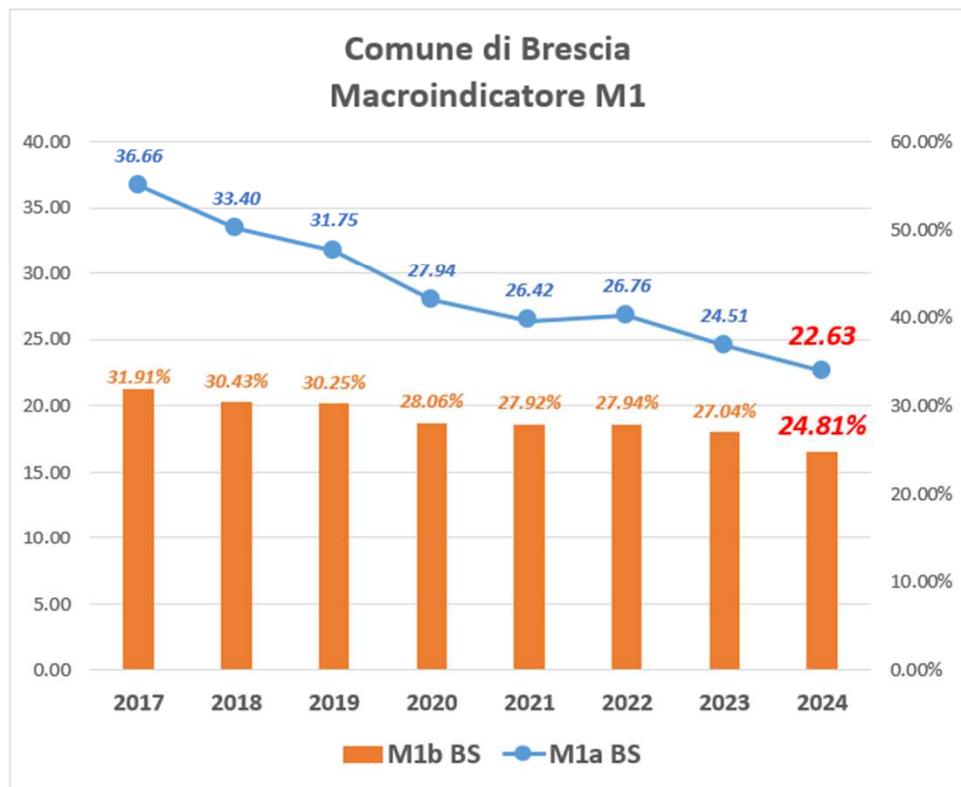
2025

PERDITE AQS RIPARATE



** aree non più monitorate da sensori AQS

INDICATORI ARERA M1a e M1b 2023 – Ambito Comune Brescia



Passaggio da classe C a classe B ARERA

Tavola 1 - Classi di appartenenza per il macro-indicatore M1

| | | M1a - perdite idriche lineari (mc/km/gg) | | | | |
|--------------------------------|----------------|--|-------------|-------------|-------------|---------|
| | | M1a <12 | 12≤ M1a <20 | 20≤ M1a <35 | 35≤ M1a <55 | M1a ≥55 |
| Perdite idriche lineari (%) | M1b <20% | A | | | | |
| | 20% ≤ M1b <35% | | B | 2024 | | |
| | 35% ≤ M1b <45% | | | 2023 | C | |
| | 45% ≤ M1b <55% | | | | D | |
| | M1b ≥55% | | | | | E |

32



Previsioni infrastrutturali di investimenti per adeguamento ed estensione

DEPURATORE DI VERZIANO



Criticità

- Capacità di trattamento: 297.000 AE -> 400.000 AE
- Obsolescenza impianto: impianto costruito negli anni '80
- Adeguamento alla nuova Direttiva Acque Reflue
 - ✓ neutralità energetica: target 31.12.2030: 20%
target 31.12.2045: 100%
 - ✓ trattamento quaternario: entro il 2045



Intervento provvisorio

Sostituzione membrane linea B



esecuzione lavori: 2028

Intervento definitivo

Rifacimento completo impianto



esecuzione lavori: 2030 – 2039

DEPURATORE DI VERZIANO – INTERVENTO DEFINITIVO

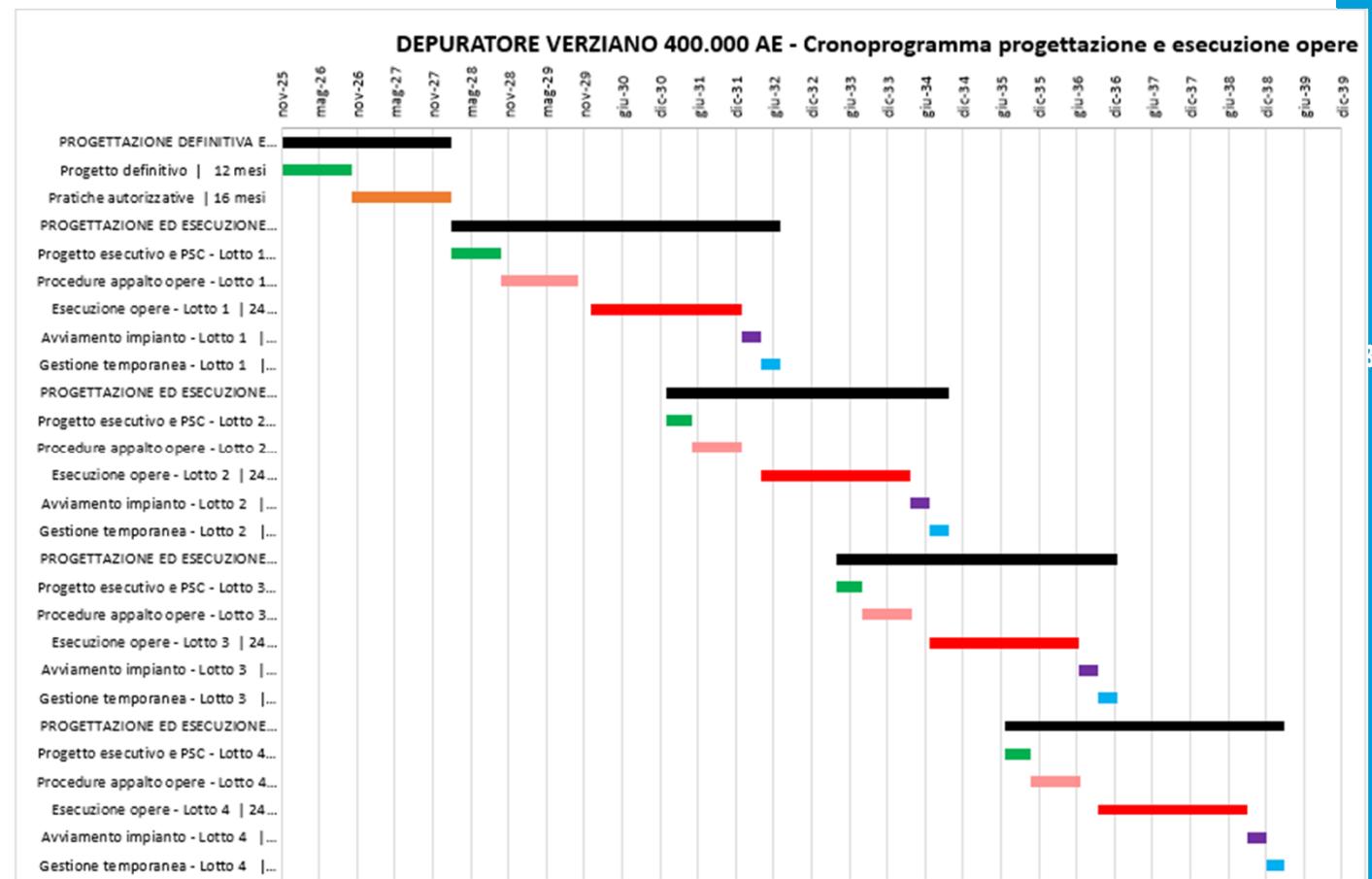
E' stato approvato il Progetto di Fattibilità dall'Ufficio d'Ambito con Determinazione n. 45 del 4 luglio 2022 ed è in corso PFTE d.lgs 36/23

Lotto 1: Rifacimento linea fanghi

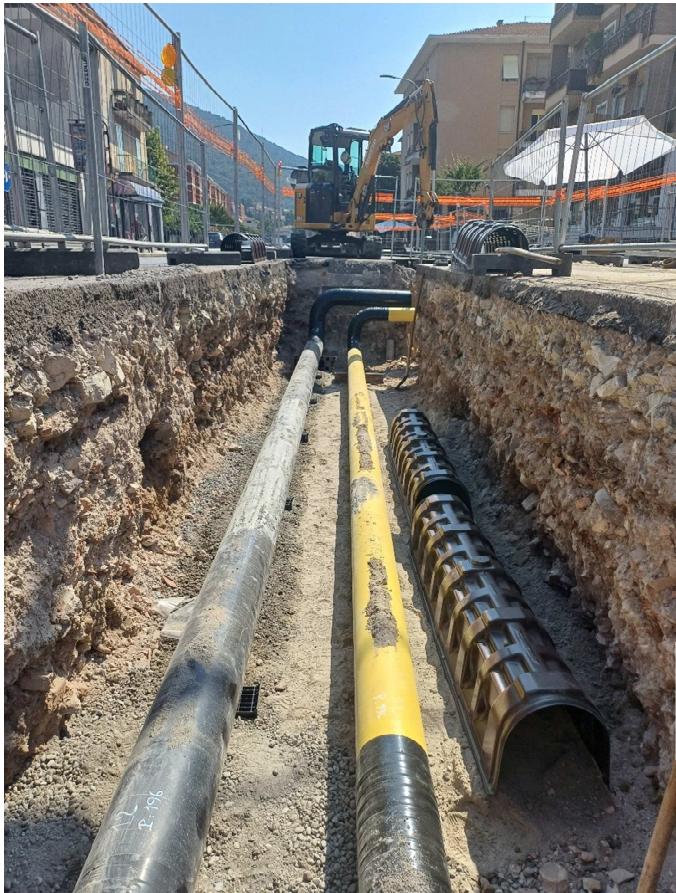
- Rifacimento della linea fanghi con aggiunta di trattamento di lisu termica e conferimento fanghi dall'esterno
- Esecuzione di impianto fotovoltaico
- Anno esecuzione lavori: 2030 -2032

Lotto 2, 3, 4: Rifacimento linee acqua

- Demolizione e ricostruzione, in sequenza, delle tre linee acqua con abbandono della tecnologia MBR
- Realizzazione di trattamento quaternario
- Anno esecuzione lavori: 2032 -2038



PIANO SOSTITUZIONI RETI ACQUA



Criticità

- Elevati tassi di perdite tubazioni esistenti – alto valore di M1b
- Obsolescenza reti



Piano di Sostituzione Reti

- Prioritizzazione interventi individuati sulla base di:
- Analisi perdite storiche
- Monitoraggio Reti
- Esigenze assetto di rete
- Sinergie altri servizi



Sostituzioni Reti Acquedotto



Nel 2024 realizzati circa 5 km di rete acquedotto
Riduzione dell'indicatore M1b fra 2023 e 2024 mediamente del 6%

CRITICITÀ RETE E IMPIANTI FOGNATURA



Rete complessa - via Sant'Eufemia



Rete in cunicolo – Piazzale Spedali Civili



ANALISI **Ciclo larico**
San Polo: occlusione rete da parte del fosso

- **Reti compromesse**, con crepe visibili, anche su strada trafficata.
 - **Reti vetuste**, realizzate in cunicolo non più idoneo alle attuali esigenze, con tratti instabili.
 - **Reti fognarie nere vetuste**, realizzate con **diametri ridotti, con funzionamento da miste**: in caso di piogge intense, la rete va in sovraccarico, provocando **fuoriuscite di reflui**.
 - **Sversamenti frequenti nei locali interrati** (cantinati), con segnalazioni da parte degli utenti.
 - **Difficoltà operative per interventi**, dovute alla presenza di attività commerciali (plateatici bar).
 - **Tratti di rete rotti, avvallati** e posati in **profondità**, che rendono complessa la manutenzione e l'eventuale sostituzione.
 - **Rischio di rottura** della rete durante interventi di pulizia (condotte in gres).



Benedetto Marcello: *vasca in p.p.*



Piazza Duomo: rete vetusta



Piazzale Arnaldo: rete vetusta

Quando ci prendiamo cura di energia,
acqua e ambiente **la vita è più azzurra**

