



Modelli idraulici e gemelli digitali per la gestione e il monitoraggio della risorsa idrica

MODELLI IDRAULICI E GEMELLI DIGITALI:

INNOVAZIONE NELLA GESTIONE E MONITORAGGIO DELLE RISORSE IDRICHE



Busseto



Colorno



Fidenza



Fontanellato



Polesine Zibello



Roccabianca



Sissa Trecasali



Salsomaggiore Terme



San Secondo Parmense



Soragna

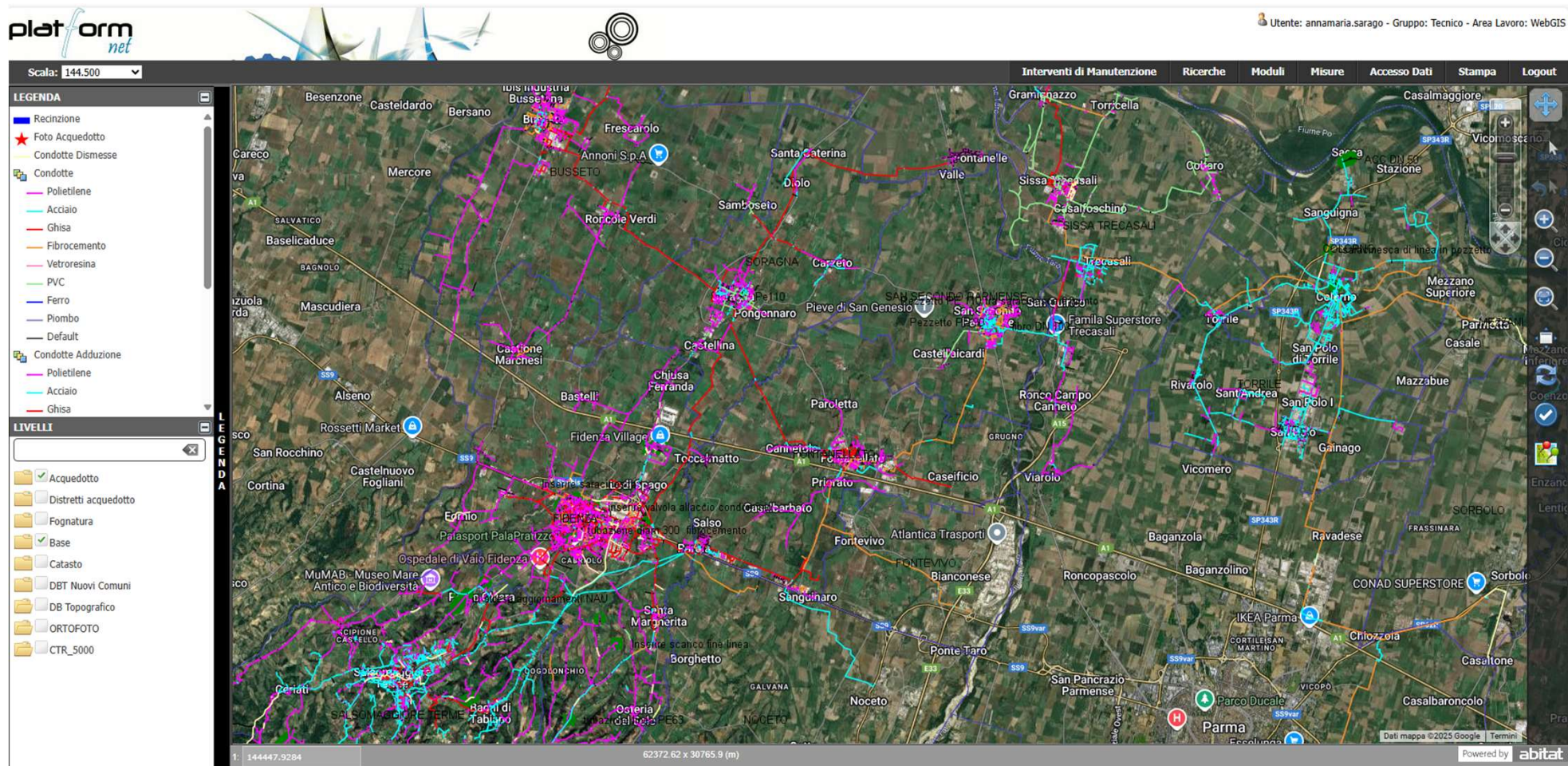


Torile



Monitoraggio e gestione in tempo reale:

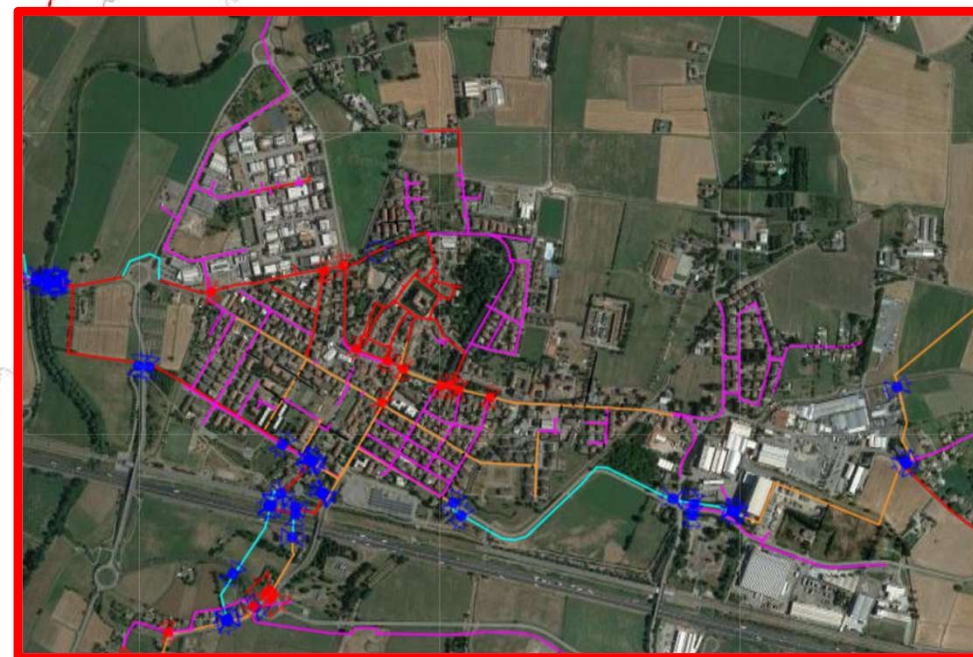
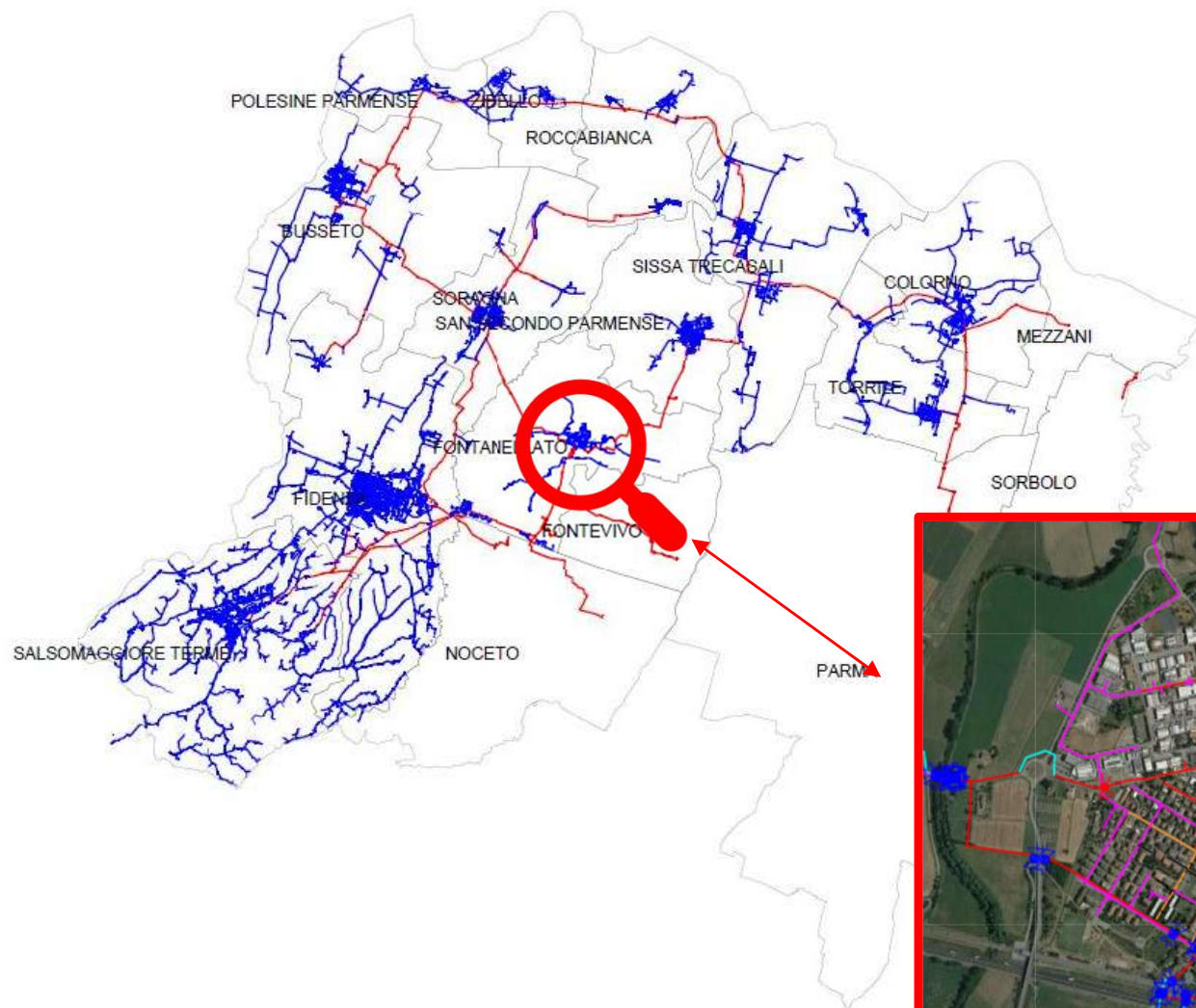
GEMELLO DIGITALE DELLA RETE IDRICA (S.I.T.)



Monitoraggio e gestione in tempo reale: GEMELLO DIGITALE DELLA RETE IDRICA (S.I.T.)

879,7 Km DISTRIBUZIONE

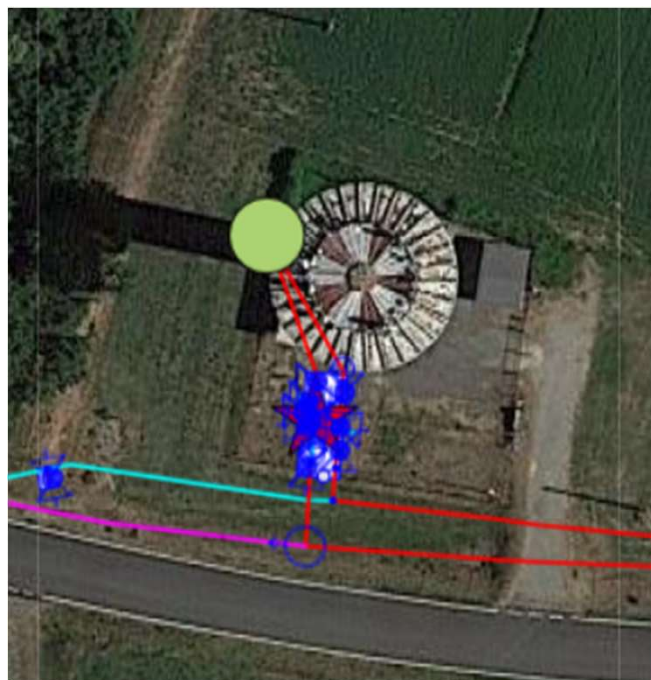
190,7 Km ADDUZIONE



COMUNE DI FONTANELLATO

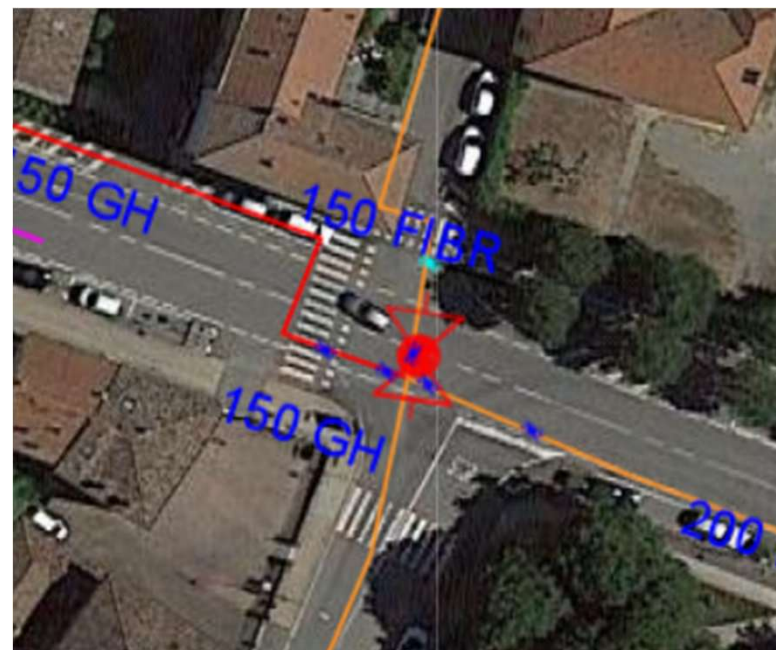
Elementi del nostro GEMELLO DIGITALE

SERBATOIO – PUNTO CONSEGNA

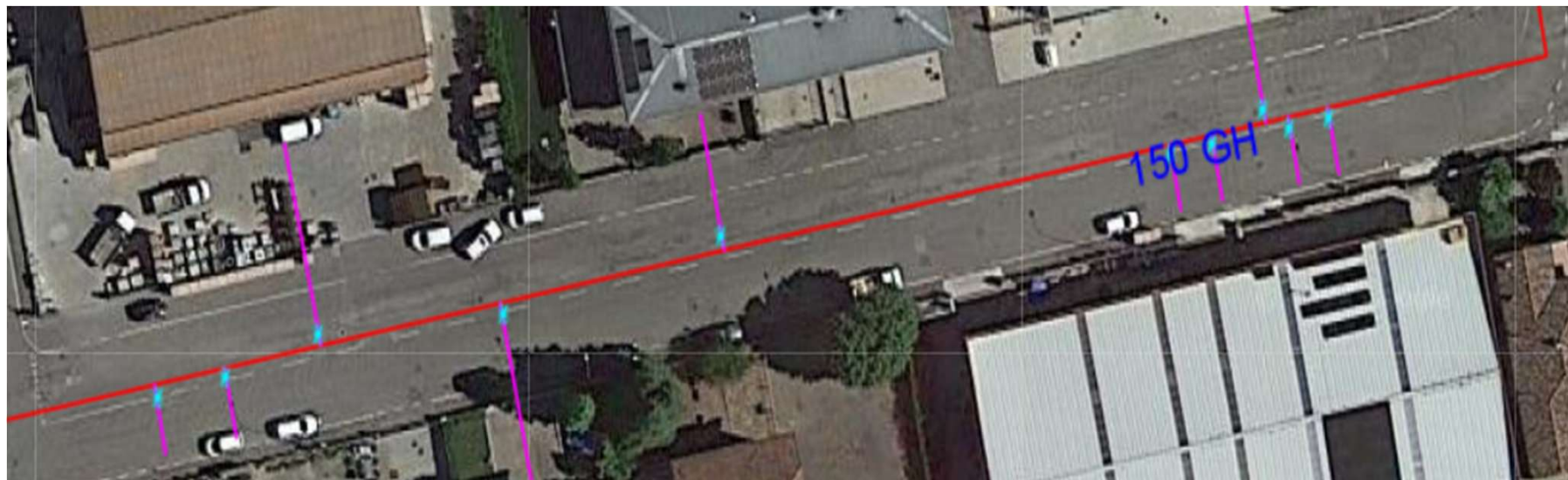


- Serbatoio
- ✱ Valvola Chiusa
- ✱ Valvola
- ✱ Valvola Chiusa
- Misuratore
- Condotte Dismesse
- Condotte
- Polietilene
- Acciaio
- Ghisa
- Fibrocemento
- Vetrorresina
- PVC
- Ferro
- Piombo

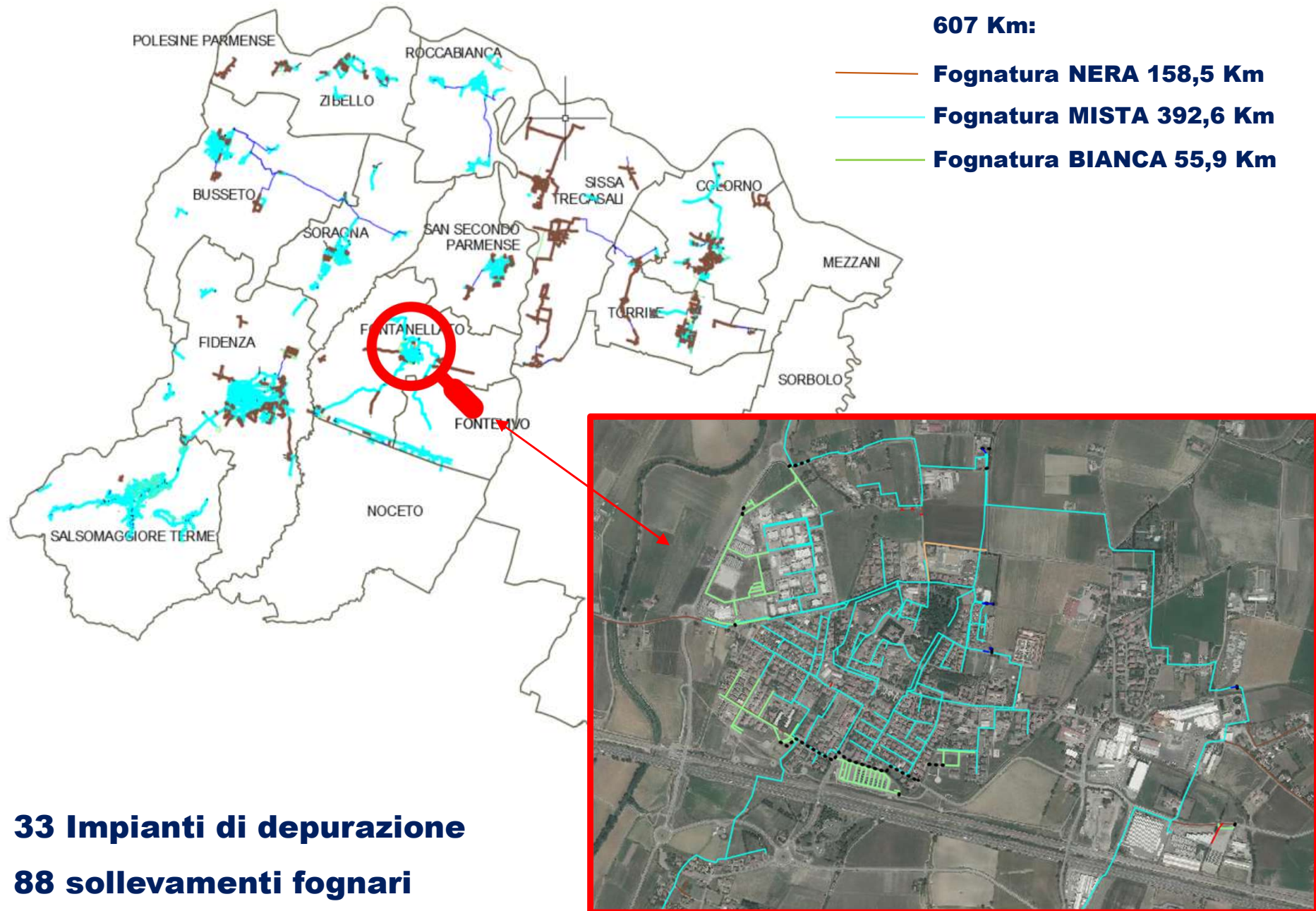
VALVOLE DI LINEA E DI DISTRETTO



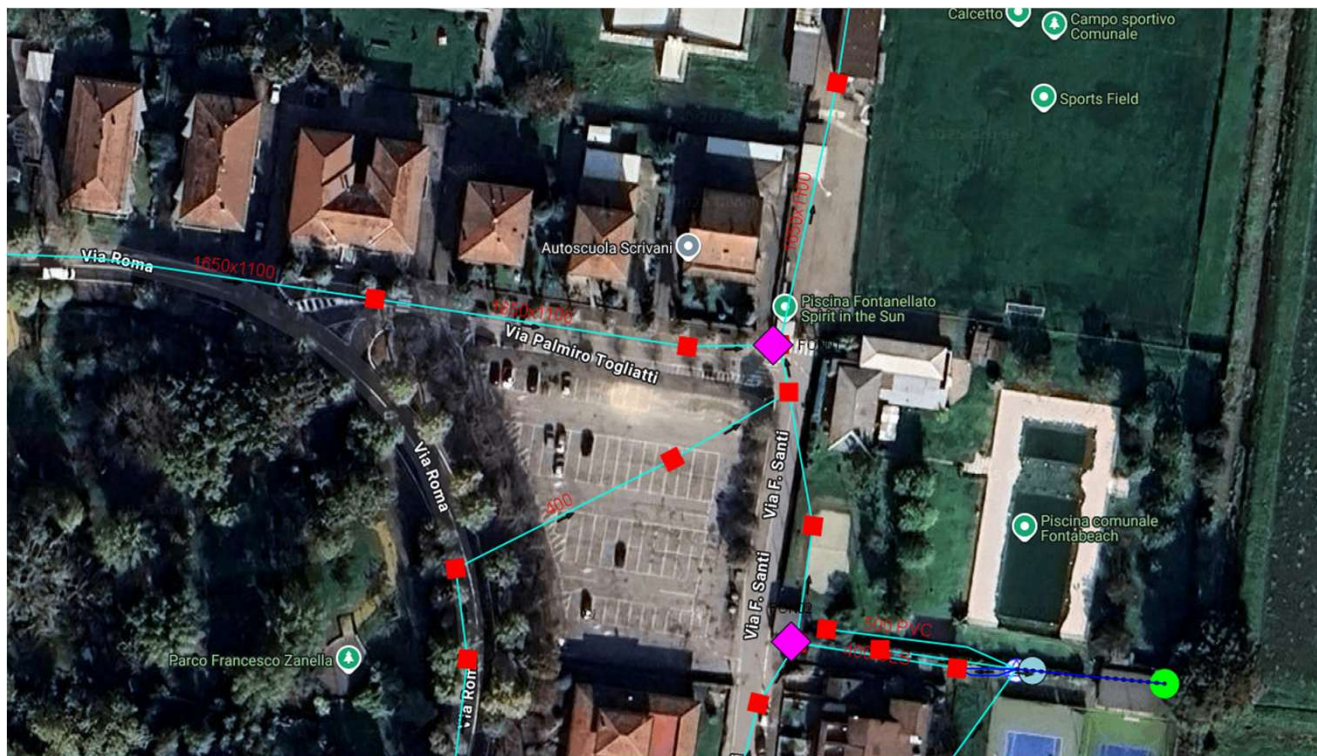
RETE IDRICA E ALLACCI



Monitoraggio e gestione in tempo reale: GEMELLO DIGITALE DELLA RETE FOGNARIA (S.I.T.)



POZZETTI, MISURATORI E SCARICHI



- ◆ misuratori KAPTOR
- ▲ Scarichi Industriali
- Pozzetto Nera-Mista
- Pozzetto Bianca Non Gestita
- Pozzetto Bianca Gestita
- Vasca di Laminazione
- Fognatura in Pressione
- Canali/fossi intubati non in gestione
- Allacciamenti
- ... Allacciamenti Caditoia
- ... Fognatura Emissaria
- Fognatura Bianca NON Gestita
- Fognatura Bianca Gestita
- Fognatura mista
- Fognatura Nera
- Fognatura Dismessa
- 🔍 Lottizzazioni
- Scarico
- Recinzione
- Etichetta Collettore
- Videoispezioni
- ★ Foto
- Note Fognatura

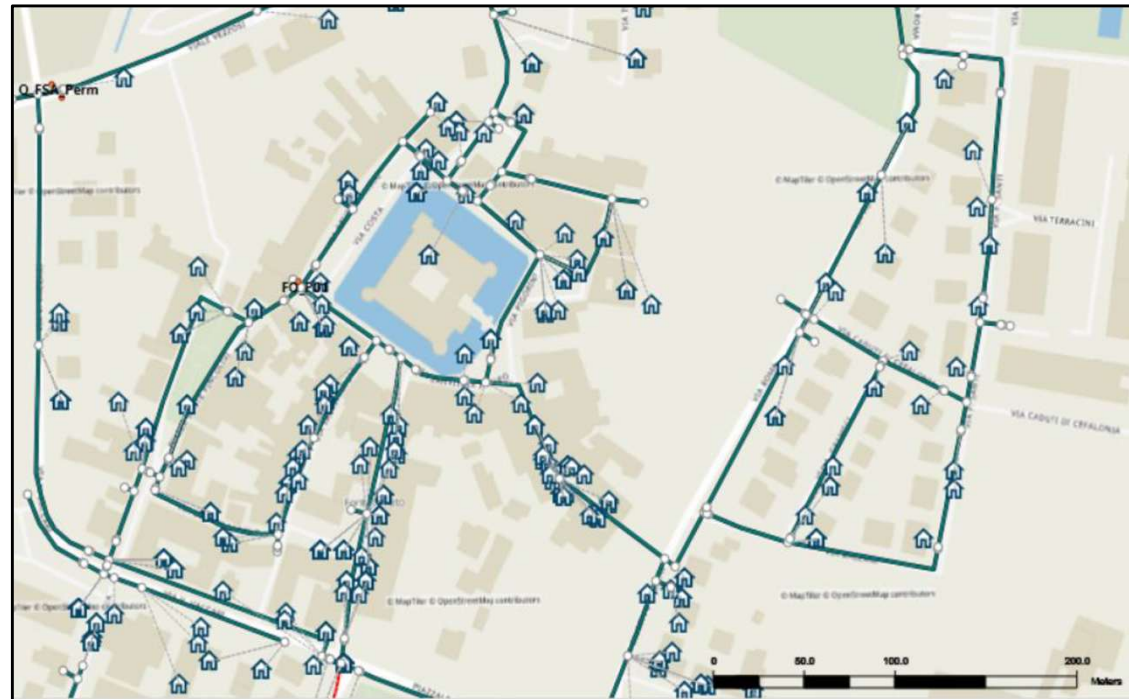
RETE FOGNARIA



DAL GEMELLO DIGITALE



AL MODELLO DIGITALE



PROGETTO DI MODELLAZIONE IDRAULICA

MODELLAZIONE IDRAULICA

(Investimento economico: circa 1 milione €)

Il progetto iniziato a metà del 2020 ha interessato la modellazione idraulica dell'acquedotto, la distrettualizzazione della rete, l'analisi e ricerca delle perdite idriche, ed è stato sviluppato in 4 fasi distinte, svolte durante gli anni , fino al 2023:

1. Modellazione idraulica di ogni comune in gestione
2. Distrettualizzazione della rete acquedottistica
3. Ricerca perdite con strumentazione in loco.
4. Sviluppo di un piano idrico di miglioramento per la rete acquedottistica

Entrambi i progetti sono stati affidati a imprese appaltatrici - costituite in ATI (Associazione Temporanea di Imprese) - sotto la direzione dell'Ufficio Tecnico aziendale, che ne ha curato la progettazione e la direzione lavori.

MODELLAZIONE IDRAULICA

FASE 1: Realizzazione modelli digitali per ogni comune in gestione

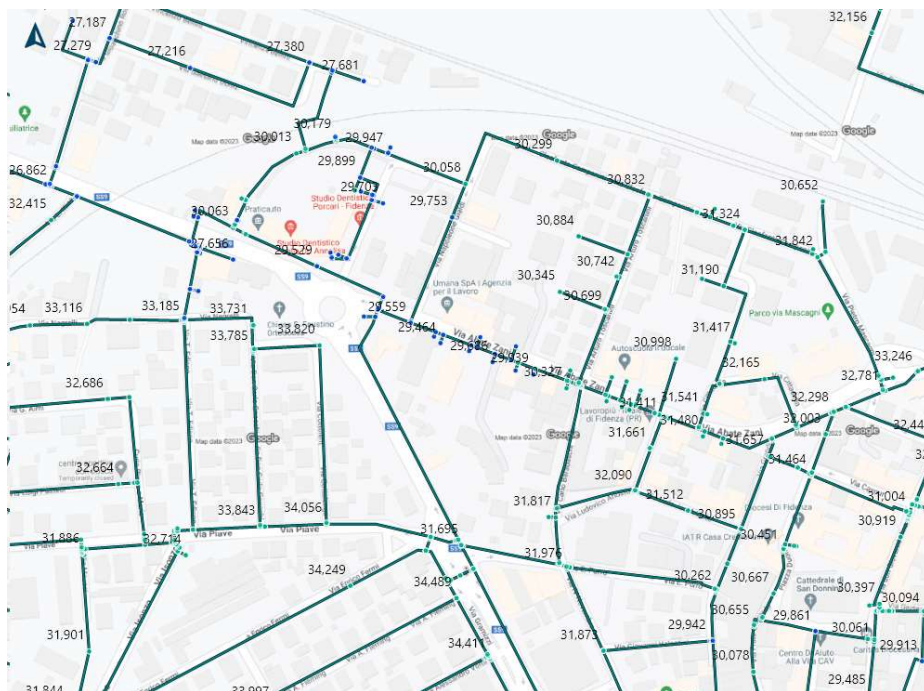
Questa fase è articolata nei seguenti momenti:

- **raccolta dati** (attraverso il SIT, il telecontrollo e sopralluoghi);
- costruzione del **modello preliminare**;
- integrazione reti e punti di **rilievo mancanti**;
- Installazione **strumenti temporanei** per realizzazione campagna di monitoraggio;
- **Calibrazione** del modello sui dati rilevati dalla campagna di monitoraggio;
- Simulazione e **verifica corrispondenza** scenari con il software Mike+ di DHI.

MODELLO IDRAULICO (software MIKE+)
Comune di Fidenza



Allocazione delle utenze con relativi consumi annui



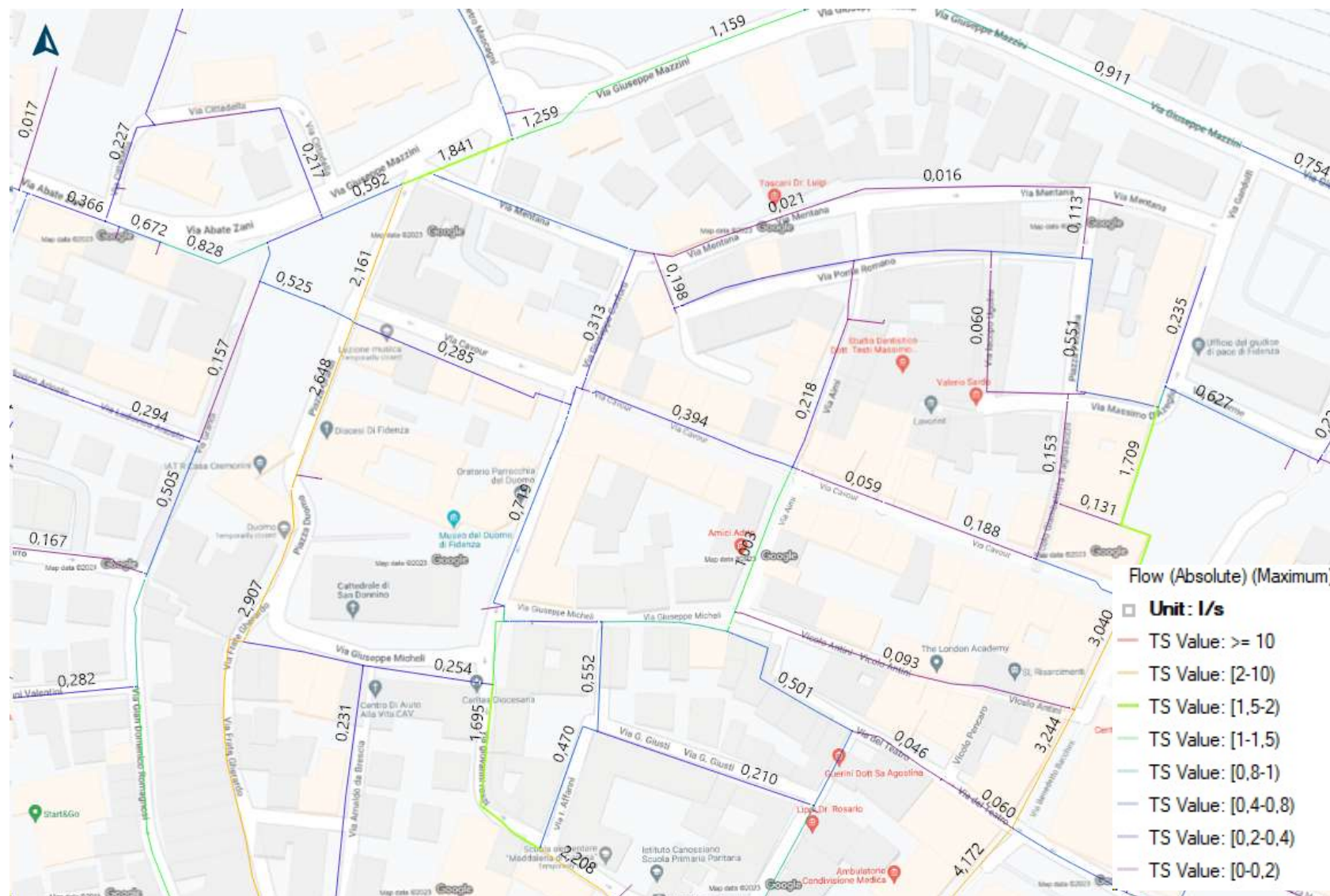
Mappa delle pressioni minime in rete

Pressure (Minimum)

Unit: m

- TS Value: ≥ 110
- TS Value: [90-110]
- TS Value: [70-90]
- TS Value: [50-70]
- TS Value: [30-50]
- TS Value: [20-30]
- TS Value: [10-20]
- TS Value: [0-10]

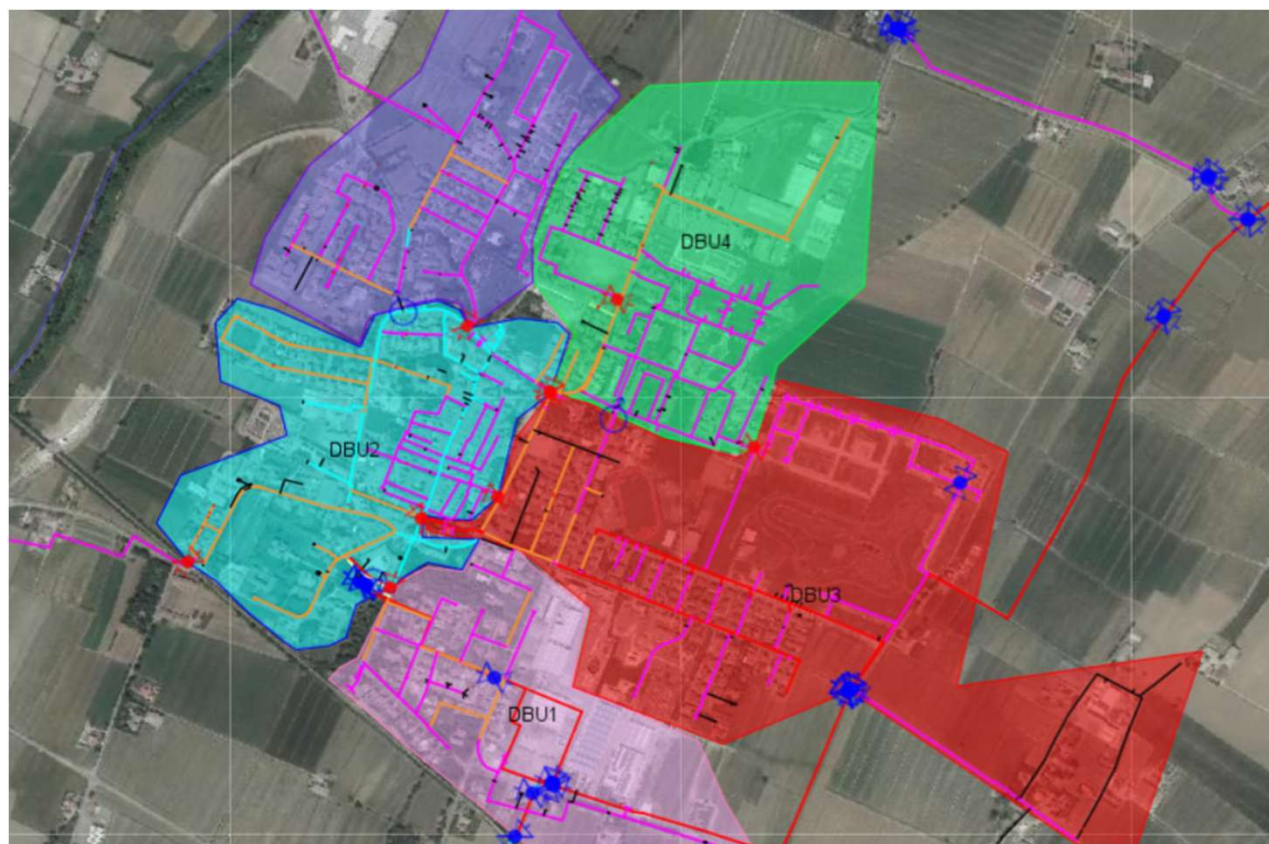
Mappa delle massime portate in rete



MODELLAZIONE IDRAULICA

FASE 2: Realizzazione dei Distretti Acquedottistici

Grazie al modello creato viene realizzata una preventiva suddivisione della rete in distretti virtuali o reali chiamati anche DMA (District Meter Area), questi consentono di effettuare un bilancio di portata grazie a misuratori di portata ad ultrasuoni e a misuratori di pressione telecontrollati.



In totale abbiamo
121 distretti
negli 11 comuni in
gestione

MODELLAZIONE IDRAULICA

FASE 3: Ricerca Perdite

A seguito dell'individuazione dei distretti problematici si è proceduto all'attività in campo con strumentazione in grado di localizzare le perdite mediante apparecchiature elettroacustiche quali:

- Noise logger o multicorrelatori per preascolto di tratta con distanza misurata dei sensori sulla tubazione non superiore a 70 ml circa per acciaio, ghisa o fibrocemento e 50 ml nel caso di materiali plastici;
- Correlatori;
- localizzazione geofonica o con gas tracciante;
- nel caso di perdite su allacciamenti questi sono stati messi in pressione per verificare l'effettiva presenza di perdita.



MODELLAZIONE IDRAULICA

FASE 4: ELABORAZIONE PIANO IDRICO-ACQUEDOTTISTICO

Per ciascun comune sono stati individuati gli interventi necessari per risolvere le **criticità idrauliche** ed ambientali riscontrate e per migliorare l'efficientamento energetico del sistema di captazione, adduzione e distribuzione, in particolare:

- Interventi per **eliminazione delle insufficienze** idrauliche e sostituzione dei tratti più vetusti;
- Interventi per **l'efficientamento energetico** della rete e dei sollevamenti esistenti, compresi gli impianti di captazione e adduzione;
- Interventi di manutenzione, taratura, sostituzione o installazione di **strumenti e organi idraulici**;
- Interventi di manutenzione straordinaria ed **efficientamento impianti di captazione e adduzione**.

CONCLUSIONI:

Grazie ai PIANI IDRICI E FOGNARI e ai MODELLI IDRAULICI siamo in grado di:



Individuare i tratti critici della rete e progettare gli interventi risolutivi



Simulare tutti gli scenari di stato di fatto e di progetto anche con sviluppi di nuove lottizzazioni e/o quartieri.



Monitorare le reti di acquedotto e fognatura sia per le attività di manutenzione ordinaria che per quelle di manutenzione straordinaria



Simulare interventi sulla rete idrica per agevolare la localizzazione delle perdite idriche

Simulare interventi sulla rete fognaria per un efficientamento energetico degli impianti utilizzati



SVILUPPI FUTURI:

- La creazione dei MODELLI DIGITALI è il primo passo verso una gestione predittiva dell'evoluzione del sistema attraverso l'applicazione di algoritmi di INTELLIGENZA ARTIFICIALE, che stiamo sviluppando in collaborazione con partners scientifici.
- La Tutela della risorsa idrica, la transizione energetica, l'efficientamento energetico e tecnologico nel segno della sostenibilità e dell'attenzione all'ambiente, sono solo alcuni dei temi al centro dell'accordo quadro fra Università di Parma ed EmiliAmbiente.
- L'idea di fondo è proprio quella di una ottimale interazione sul piano della cultura tecnico-scientifica, delle competenze, delle risorse umane e materiali per favorire al meglio la reciproca contaminazione culturale e la condivisione di obiettivi.
- L'obiettivo finale è quello di ottenere un cruscotto di indicatori della gestione tecnico-amministrativa dell'azienda accessibile in tempo reale.



**Artificial Intelligence
Algorithm**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE
