

# L'acqua intelligente: IA per la gestione del servizio idrico di Trieste

**Luciano Veritti**

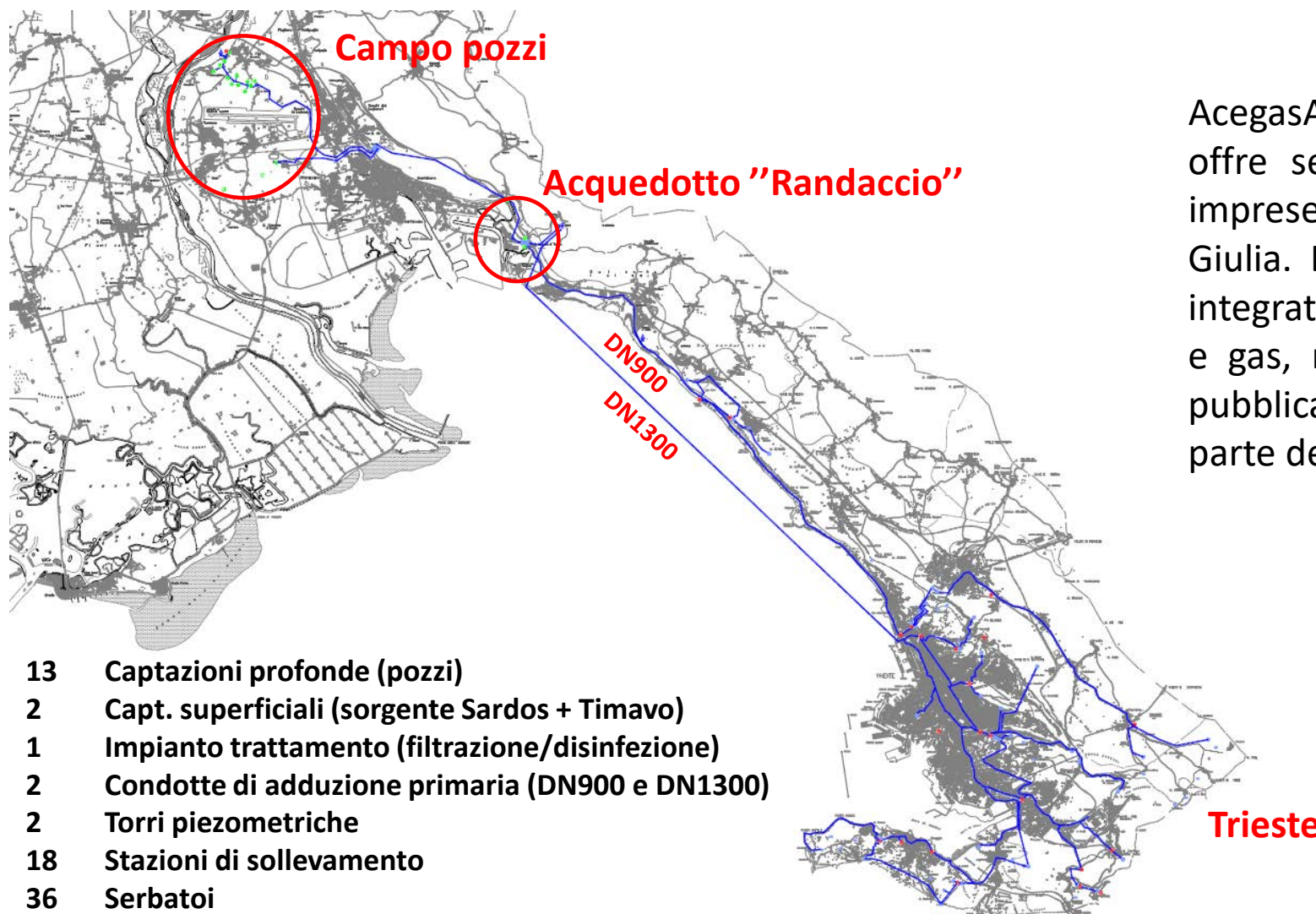
[ACEGASAPSAMGA S.p.a.]

**Riccardo Crociani**

[HERATECH S.r.l.]

**26/09/2024**





AcegasApsAmga S.p.A. è una multiutility che offre servizi a oltre 1,2 milioni di cittadini e imprese in 124 Comuni di Veneto e Friuli Venezia Giulia. Leader nella gestione del sistema idrico integrato, nella distribuzione di energia elettrica e gas, nei servizi ambientali, nell'illuminazione pubblica e nella semaforica, AcegasApsAmga è parte del Gruppo Hera.

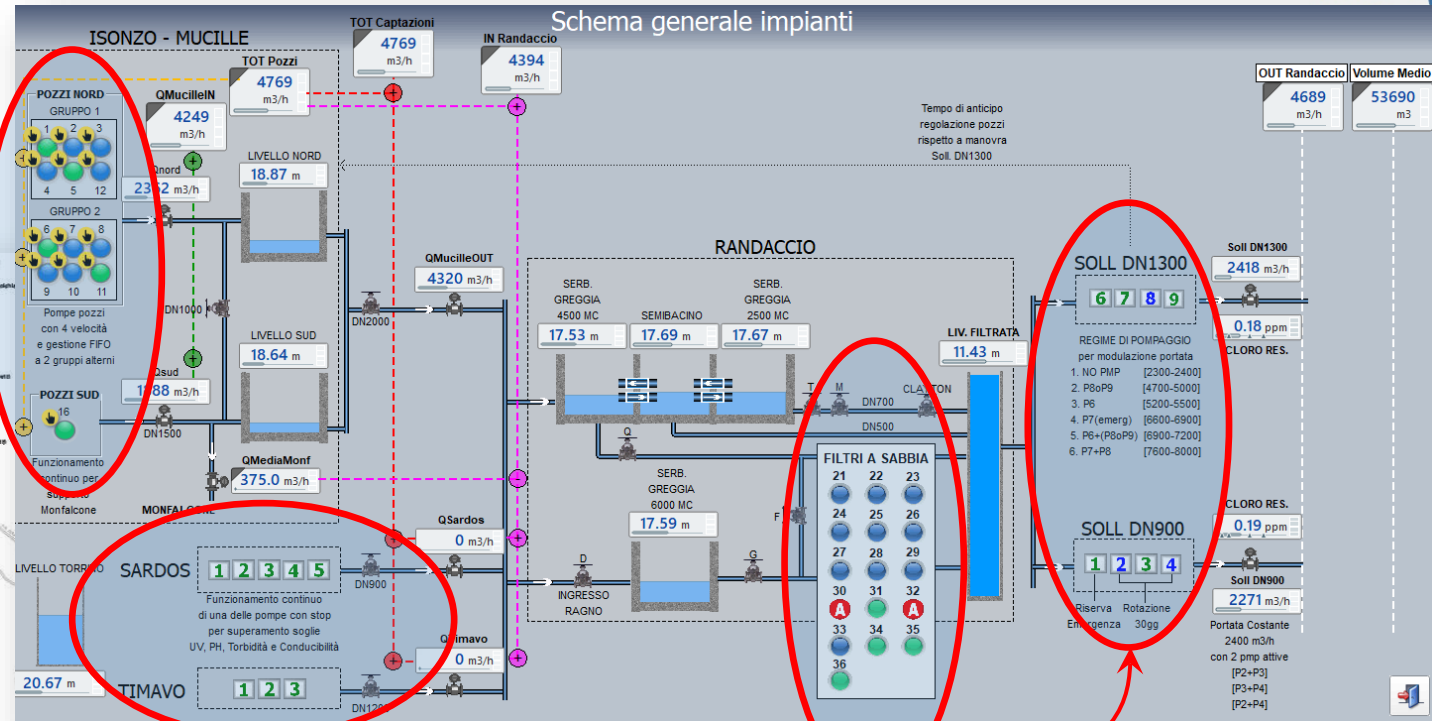
Il lavoro che verrà illustrato è frutto della collaborazione tra:

 AcegasApsAmga

 HERAtech

# CAPTAZIONI – TRATTAMENTI – SOLLEVAMENTI : gestione del sistema idraulico “Randaccio”

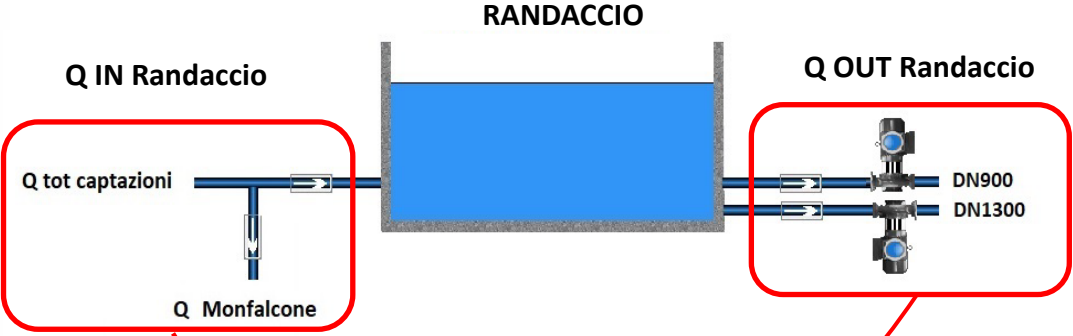
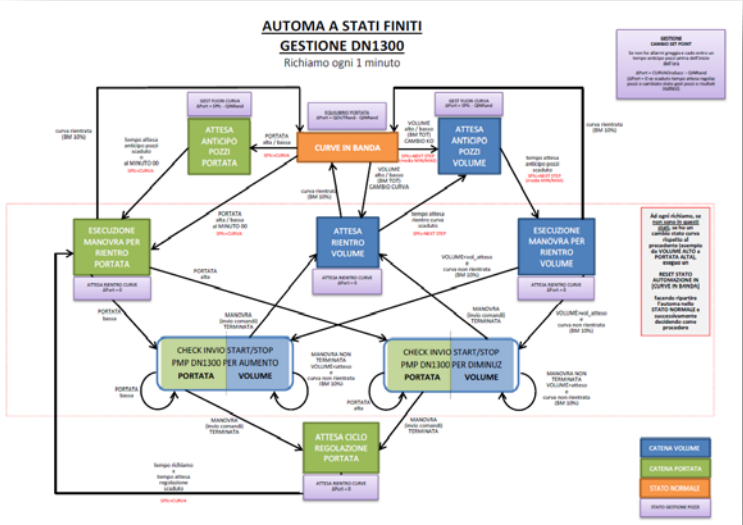
## Schema generale sistema idraulico



Fino al 2016 il servizio era gestito MANUALMENTE h24



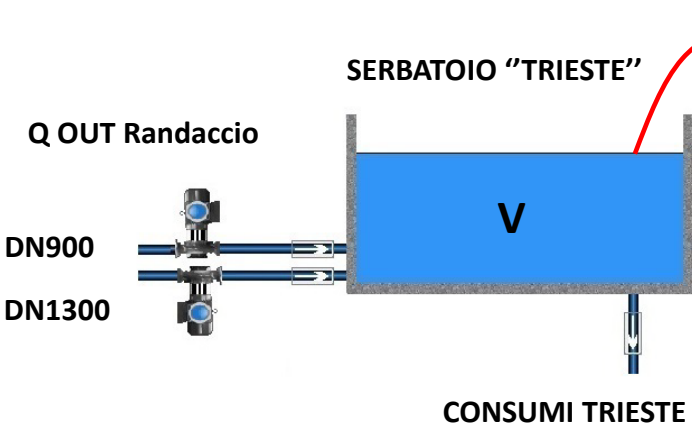
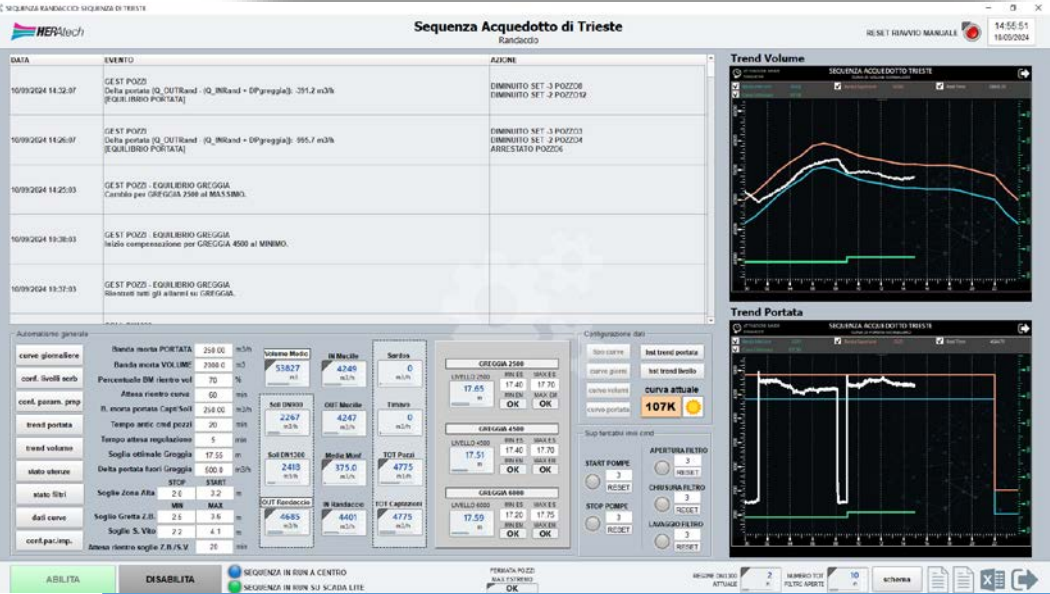
SISTEMA DI AUTOMAZIONE SEQUENZA TRIESTE ➡ Principi di funzionamento attuale



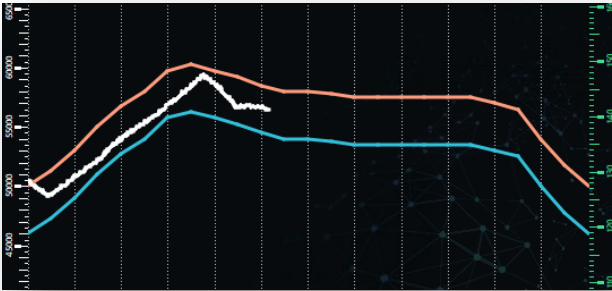
$$\int_0^t Q_e dt - \int_0^t Q_u dt = 0$$

$$\Delta Q = Q \text{ OUT Randaccio} - Q \text{ IN Randaccio}$$

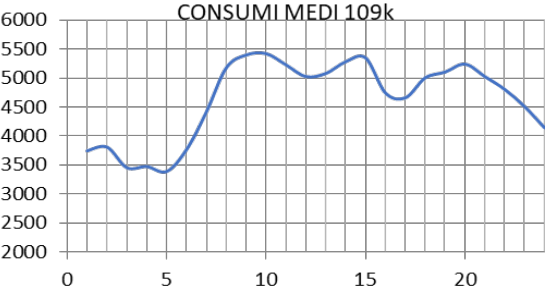
$$|\Delta Q| \leq \text{B.M. capt/soll}$$




VOLUME MEDIO CITTA': voglio che rimanga all'interno di una determinate soglia

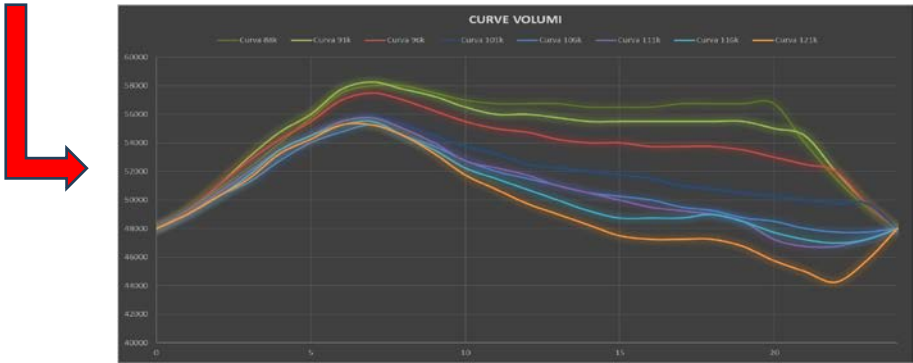


# AI PER LA SCELTA AUTOMATICA DELLA MIGLIOR CURVA DEI CONSUMI





POMPE DN1300																									
Curva	Consumo giornaliero (mc)	ora 0-1	ora 1-2	ora 2-3	ora 3-4	ora 4-5	ora 5-6	ora 6-7	ora 7-8	ora 8-9	ora 9-10	ora 10-11	ora 11-12	ora 12-13	ora 13-14	ora 14-15	ora 15-16	ora 16-17	ora 17-18	ora 18-19	ora 19-20	ora 20-21	ora 21-22	ora 22-23	ora 23-24
106k	106000	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	F	F	F	F
109k	109000	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	F	F	F
111k	111000	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	F	F
116k	116000	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
121k	121000	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6
126k	126000	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	6	6	6	6	6
131k	131000	6+8	6+8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
136k	136000	6+8	6+8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6+8	6+8	6+8

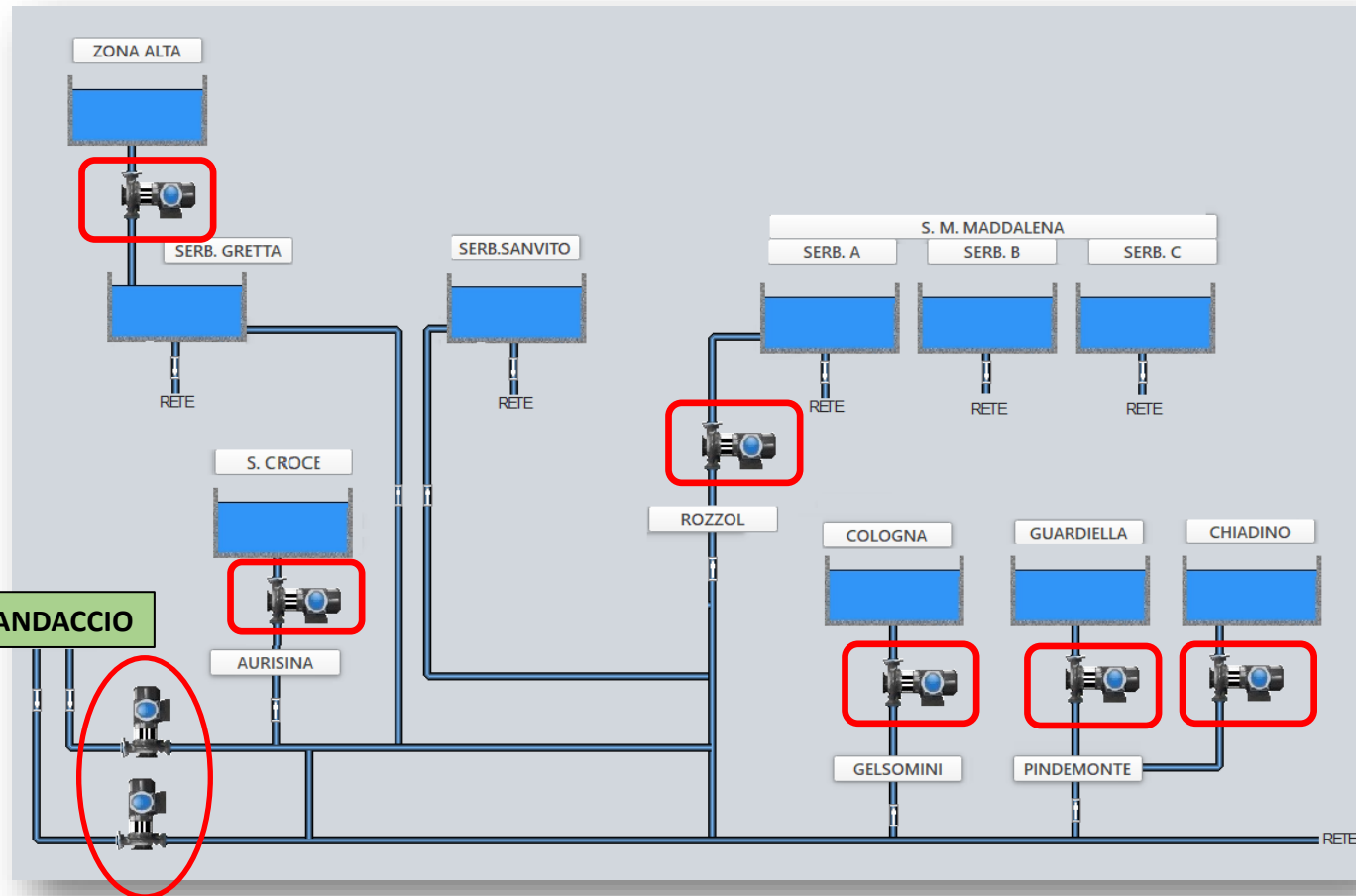


ATTUALMENTE: gestione «manuale»

1. Determinazione curve di consumo : curve ricavate da serie storiche (media tra curve di uguale consumo)
2. Determinazione della configurazione delle pompe in moto
3. Scelta curve di SET POINT (o di previsione di consumo): Scelta fatta dall'operatore il giorno prima in base a diversi fattori: meteo, stagionalità, festività, calendario scolastico ecc.

➡ EVOLUZIONE FUTURA: utilizzo AI

1. Determinazione automatica curve di consumo basata sull'analisi continua delle serie storiche
2. Determinazione automatica della miglior configurazione delle pompe (per ogni curva)
3. Scelta automatica della miglior curva di SET POINT (o curva dei volumi giornalieri) da assegnare ai giorni successivi



**Soll. DN900 e DN1300**  
**Pompe ON/OFF in MT**

**PRECEDENTE: gestione «manuale»**

**Gestione “anticipata” delle pompe in città per equilibrare i serbatoi maggiori prima di effettuare qualsiasi manovra sui sollevamenti DN900 e DN1300**

**ATTUALE: nessuna gestione anticipata**

**Accensione/spegnimento pompe gestita da automatismo locale**



**EVOLUZIONE FUTURA: utilizzo AI**

**Implementare una gestione “anticipata” automatica delle pompe in città per equilibrare i serbatoi maggiori prima di effettuare qualsiasi manovra sui sollevamenti DN900 e DN1300**

Heratech è una società del gruppo HERA dedicata all'esecuzione di **servizi tecnici e operativi** nell'ambito della gestione dei servizi **ambientali, energetici, idrici** e delle **telecomunicazioni**.



Telecontrollo

Laboratori

Ingegneria

Servizi Tecnici Clienti



Acqua



Fognatura



Depurazione



Gas



Teleriscaldamento

10  
k

impianti

800  
k

sensori

20  
Mln

val./giorno

65  
k

cmd./giorno



Dal 2015, AcegasApsAmga e Heratech hanno collaborato per sviluppare una logica centralizzata di **gestione automatica**, capace di replicare le operazioni precedentemente affidate in larga misura a operatori esperti



- Esperienza di gestione
- Conoscenza impiantistica



- Conoscenza digitale
- Esperienza gestione automatica
- Piattaforma SCADA



- 32 differenti curve giornaliere obiettivo
- 110 comandi inviati mediamente ogni giorno



Il prossimo obiettivo è capitalizzare **l'esperienza** acquisita in questi anni nell'applicazione di tecniche di **machine learning** per potenziare, con un approccio **previsionale**, l'attuale sistema di controllo automatico.

L'esperienza maturata con lo sviluppo di una rete neurale per la gestione degli impianti di Padova verrà estesa a Trieste, coinvolgendo però non solo gli impianti, ma l'**intera rete idrica**

1

### Adeguamento impiantistico

- installazione nuovi sensori sulla rete di Trieste (fondi PNRR)
- acquisizione e storicizzazione dati su SCADA
- data cleaning

2

### Previsione curva giornaliera

#### ➤ data analysis



calendario



stagionalità



pioggia



temperatura



storico

#### ➤ test e comparazione modelli



Regressor



Random Forest



MLP



LSTM



....

#### ➤ deploy:

previsione giornaliera

#### ➤ deploy:

previsioni near real-time

Il principale obiettivo del progetto è quello di aumentare l'efficienza e la resilienza della gestione del servizio idrico a Trieste



► **Incremento frequenza** di aggiornamento e quantità dei dati di input

► **Riduzione dell'errore umano**

► **Ottimizzazione dei comandi** e riduzione stress sulla rete

► **Efficientamento energetico**

► **Monitoraggio della rete**