



Festival dell'Acqua 2019

*Le frontiere dell'automazione e della
telematica in campo idrico*

Distrettualizzazione smart della distribuzione idrica di AQP
Bressanone, 14 maggio 2019

Francesca Portincasa Direttore Reti e Impianti AQP SpA



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

ASSETTO SOCIETARIO E NUMERI

dati Bilancio di sostenibilità 2017



Regione Puglia

Azionista unico

100%

**Acquedotto
Pugliese S.p.A.**

*Gestione Servizio Idrico
Integrato Puglia + 12
Comuni Campania*

100%

Aseco S.p.A.

*Attività di
compostaggio*

Inizio lavori **1905**
Arrivo dell'acqua in Puglia **1915**

Bilancio



Ricavi **550 mln €**
Utile **16 mln €**

Persone



Organico **~2.000**

Clienti



Abitanti serviti **4 mln**
Comuni serviti **242**
Utenze **1 mln**

Idrico



Reti **25 mila km**
• Adduzione **5 mila km**
• Distribuzione **20 mila km**
Potabilizzatori **5**
Serbatoi extraurbani **300**
Impianti Sollevamento **121**
Idrico
Pozzi **117**

Qualità acqua



Laboratori **10**
Controlli **>480 mila**

Fognario



Reti **16 mila km**
Impianti Sollevamento **664**
Fognatura

Depurazione



Depuratori **184**
Impianti affinamento **5**
Volume reflui trattati **275 mln m3**
Fanghi **243 mila ton**

Fonti (in mln mc)



Invaso **65%** **300**
Sinni **110**
Pertusillo **100**
Locone **40**
Fortore **50**
Conza
Sorgenti **20%** **150**
Falda **15%** **70**

Investimenti



Totale realizzato **168**
• Idrico **48**
• Fognatura **45**
• Depurazione **72**

Nuove opere **130**
Manutenzione **38** dati mln €
Quota finanziamento pubblico **55%**
Valore investimento/abitante
servito **36 €**



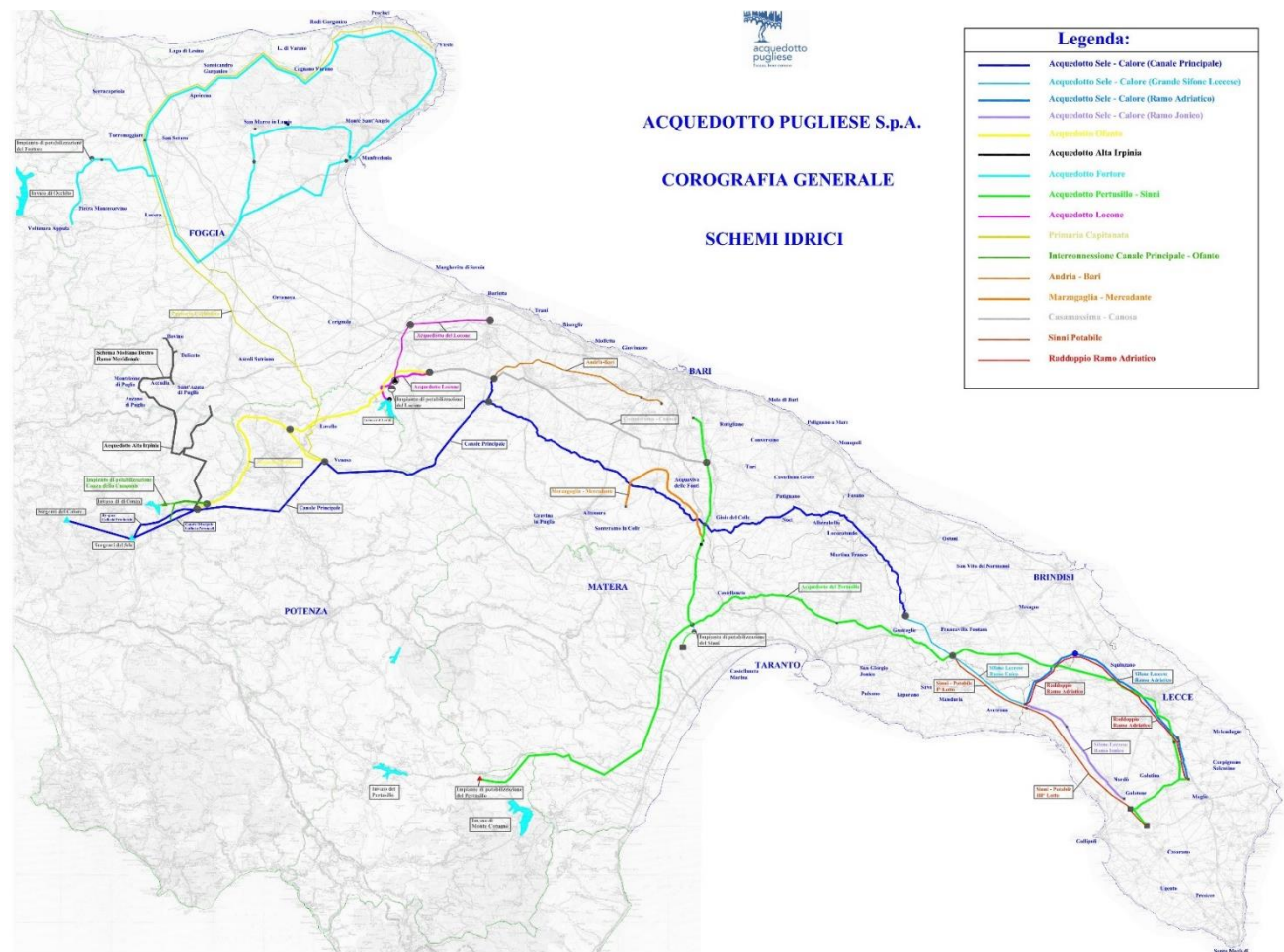
Energia **540 GWh**



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

GLI SCHEMI IDRICI

Il sistema dei grandi vettori



Il sistema integrato di approvvigionamento e trasporto è tra i più lunghi del mondo:
5.000 km.

Sei schemi di grande adduzione:

- **Sele-Calore**
- **Pertusillo**
- **Sinni**
- **Fortore**
- **Locone**
- **Ofanto**

Caratteristica principale, forte interconnessione: capacità di trasferire la risorsa seguendo le variazioni di domanda e compensando tassi di produzione variabili delle diverse fonti.

Il **Sele-Calore** è il più antico e più lungo schema di grande adduzione.

L'arteria maggiore è il **Canale Principale**: straordinaria opera di ingegneria idraulica. Comprende:

- 99 gallerie (per una lunghezza totale di 109 km),
- 91 ponti-canale,
- decine di diramazioni verso le aree urbane servite.



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO

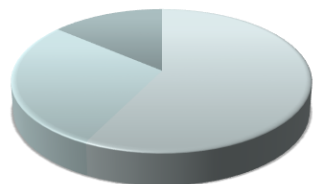
Le interconnessioni

Il sistema di approvvigionamento idropotabile è alimentato da tre tipologie di fonti:

- **sorgenti**
- **falda** (mediante pozzi)
- **laghi artificiali** (mediante potabilizzatori)

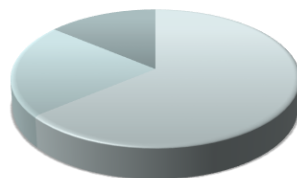
Le sorgenti sono localizzate in Campania, i pozzi in Puglia e gli invasi in parte in Basilicata, in parte in Puglia e in parte in Campania.

Prelievi medi



■ Invasi 58% ■ Sorgenti 29%
■ Falda 14%

Prelievi 2017



■ Invasi 64% ■ Sorgenti 22%
■ Falda 15%

AQP garantisce l'approvvigionamento idrico a:

- **2% della Campania**
- **25% della Basilicata**
- **100% della Puglia**

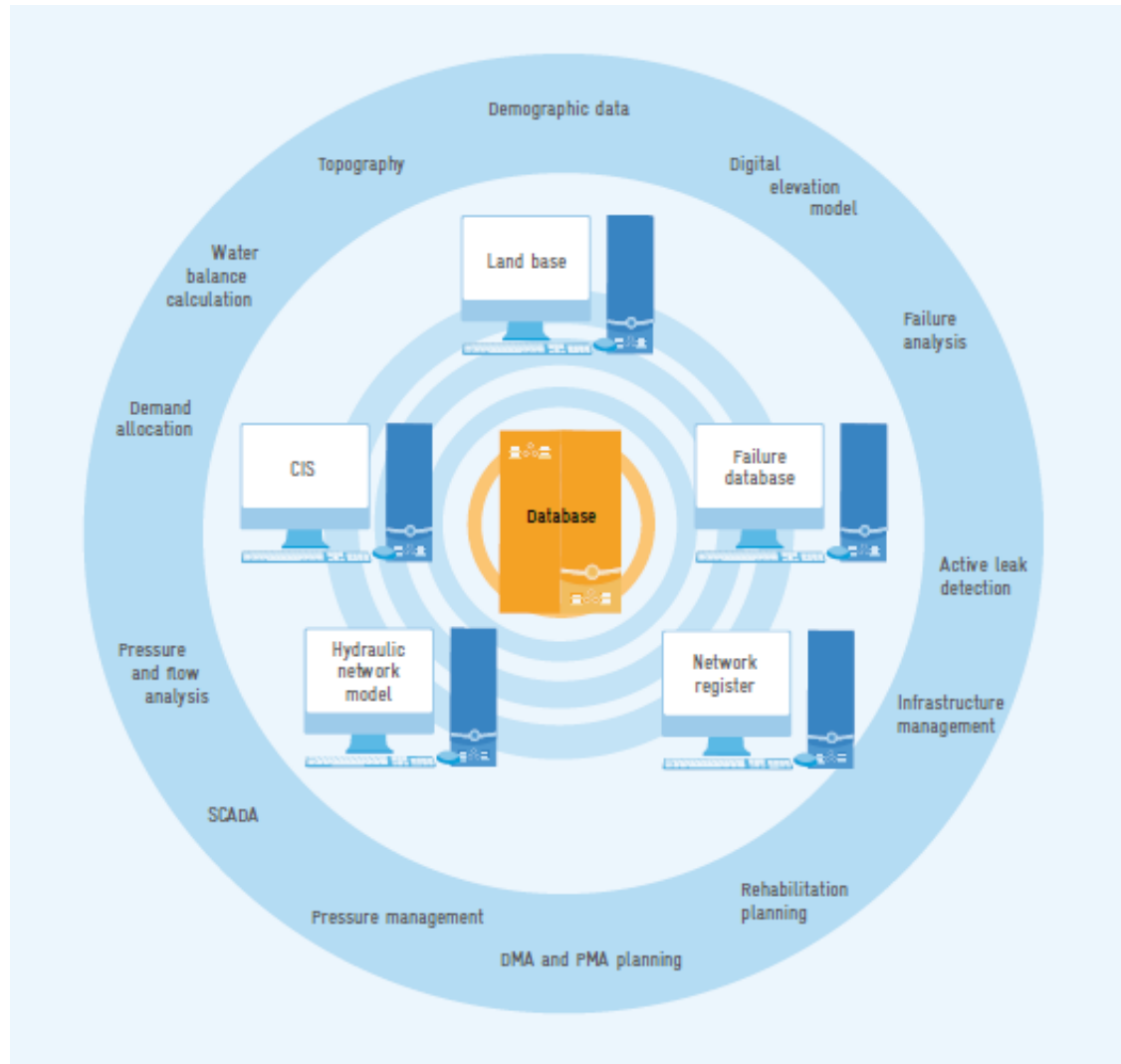


**Fabbisogno
e
provenienza
della risorsa**

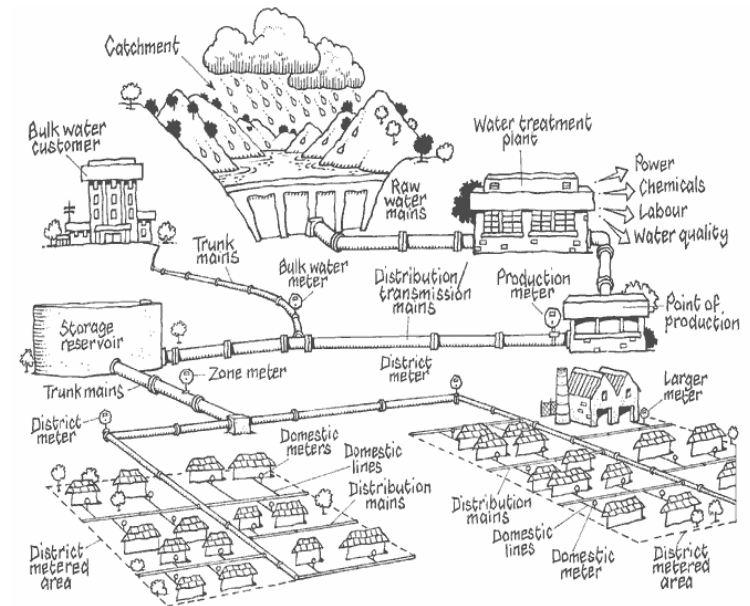
	Fabbisogno (Mm ³)	Import (Mm ³)	Export (Mm ³)	Fabbisogno coperto da fuori regione
Puglia	528	437	0	83% di cui <ul style="list-style-type: none"> • da Basilicata 40% • da Molise 12% • da Campania 31%



LA GESTIONE “SMART” DEL SII



Schema di integrazione dei dati e dei relativi sistemi informativi per rendere più efficiente la gestione delle reti idriche e, in generale, delle infrastrutture SII





acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

RIDUZIONE DELLE PERDITE

Dati e azioni

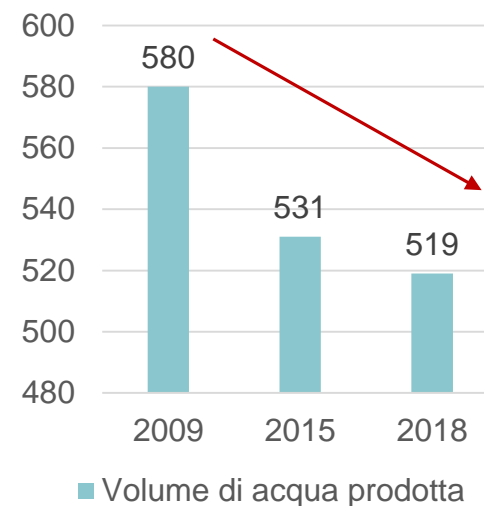
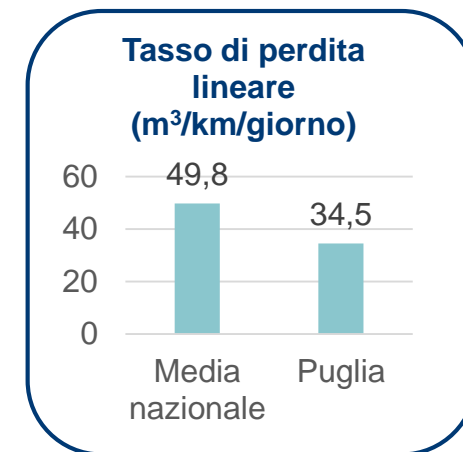
Negli ultimi dieci anni AQP ha investito oltre **€ 300mln in progetti di riduzione e controllo delle perdite**.

Le azioni messe in campo:

- Rilievo in campo delle reti di distribuzione e georeferenziazione su SIT
- Implementazione del sistema di telecontrollo delle portate e dei volumi del bilancio idrico
- Implementazione di distretti idraulici e di valvole automatiche di controllo della pressione
- Attività sistematica di ricerca delle perdite occulte
- Sostituzione dei tronchi di rete vetusti o ammalorati.

Dal 2009 al 2018 il volume idrico annualmente prodotto da Acquedotto Pugliese è stato ridotto del **10% (da 580 Mm³ a 519 Mm³)**.

Acquedotto Pugliese sta attuando un nuovo progetto di **€ 80mln per la riabilitazione delle reti** con i tassi di perdita più elevati e avviando progettazioni per oltre **€ 630mln**.

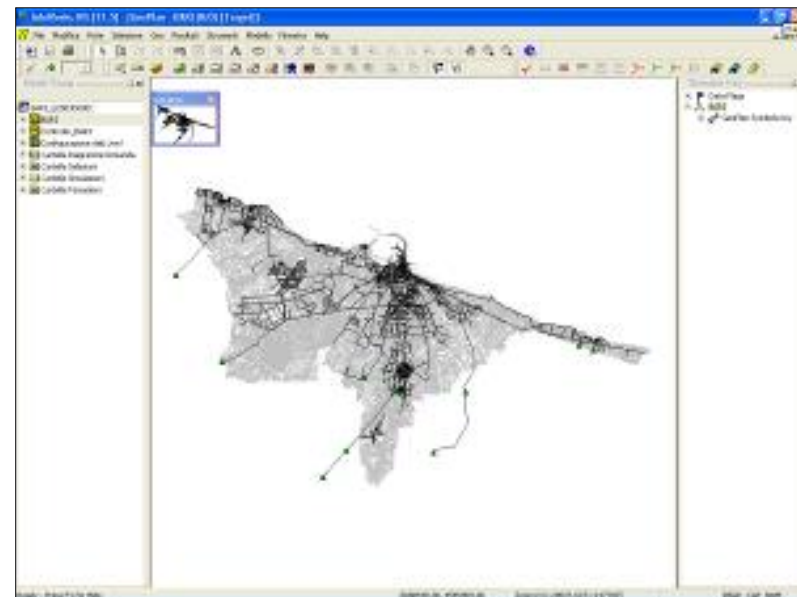
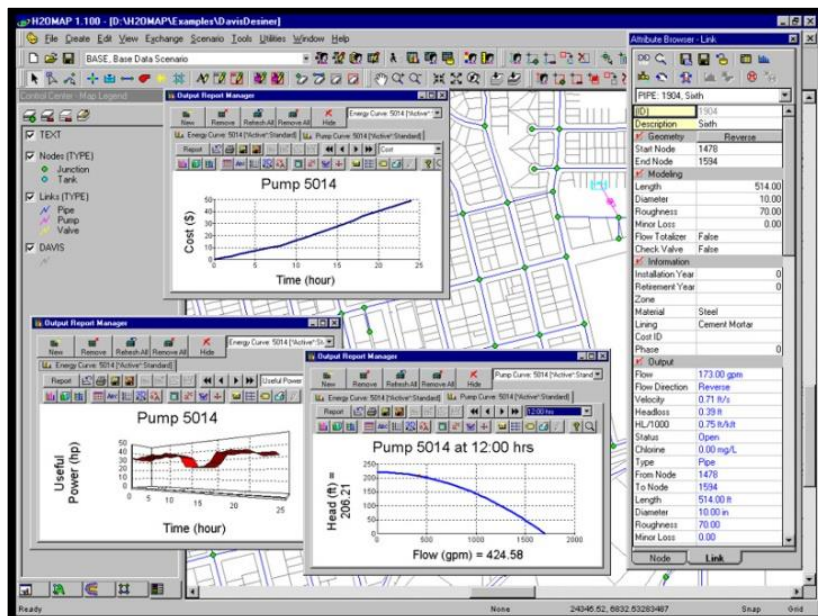




MODELLAZIONE IDRAULICA DELLE RETI

Il dimensionamento di una rete idrica deve tener conto:

- Variazione della domanda nel tempo
- Eventuale espansione futura del centro abitato servito
- Scabrezza crescente con l'età delle condotte
- Perdite che inevitabilmente aumentano nel tempo
- Incertezze nel definire la domanda nei punti della rete.



AQP utilizza software di modellistica idraulica finalizzati a:

- Dimensionamento e verifica delle reti
- Ottimizzazione dei costi operativi
- Individuazione degli interventi di risanamento
- Distrettualizzazione delle reti.



I SISTEMI DI CONTROLLO “INTELLIGENTI”

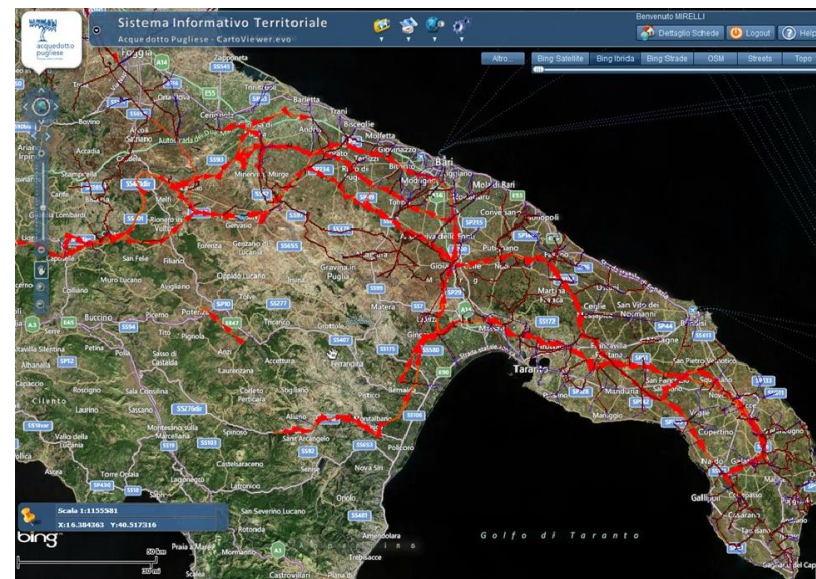
Sistema informativo territoriale (SIT)

- Georeferenziazione delle reti idriche
- Integrazione con altri sistemi informativi e modelli matematici
- Automatizzazione dei processi



Grado di copertura del telecontrollo in relazione alle opere gestite

Sorgenti	2	100%
Impianti di potabilizzazione	4	80%
Pozzi	90	50%
Serbatoi	312	99%
ISI Acqua	101	100%

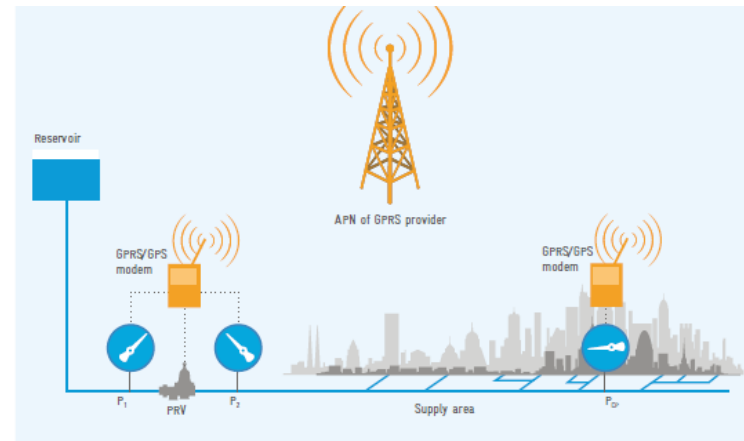
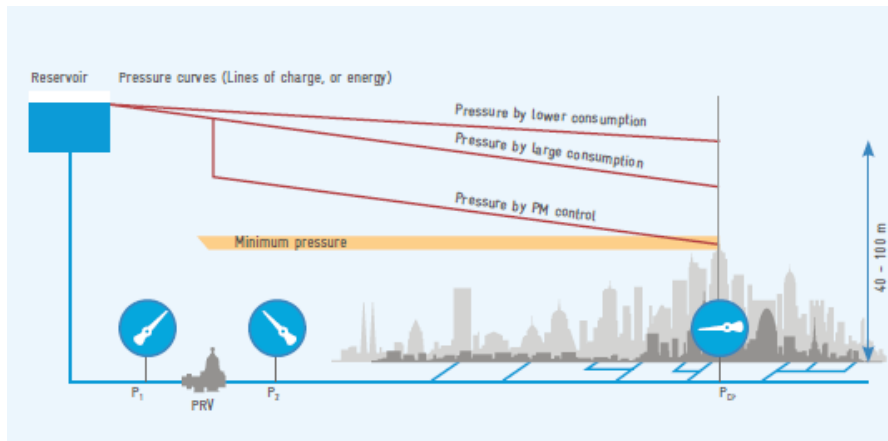


Telecontrollo

- Controllo da remoto e in tempo reale delle misure gestionali (livelli serbatoi, pressioni, portate, qualità dell'acqua)
- Automazione dei processi e delle apparecchiature (valvole, pompe)



CONTROLLO DELLA PRESSIONE



P_1 : Pressure upstream of PRV
 P_2 : Pressure downstream of PRV
 P_{cr} : Pressure at critical point
 Excess pressure
 Q: Flow

Nella rete di distribuzione il tasso di perdite reali dipende dai livelli di pressione.

L'installazione di valvole "intelligenti" di riduzione della pressione risulta una delle soluzioni a più rapido ritorno di investimento per il contenimento delle perdite reali.

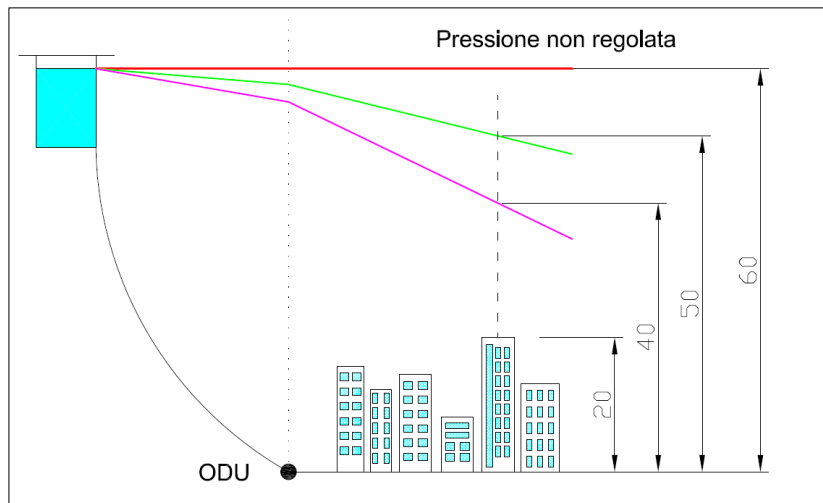
$$Perdita \propto \left(\frac{P}{P_o} \right)^{N1}$$

Nella foronomia $N1=0,5$. Nelle reti idriche $N1>0,5$ poiché non tutti i fori sono rigidi alcuni aumentano di dimensioni con la pressione



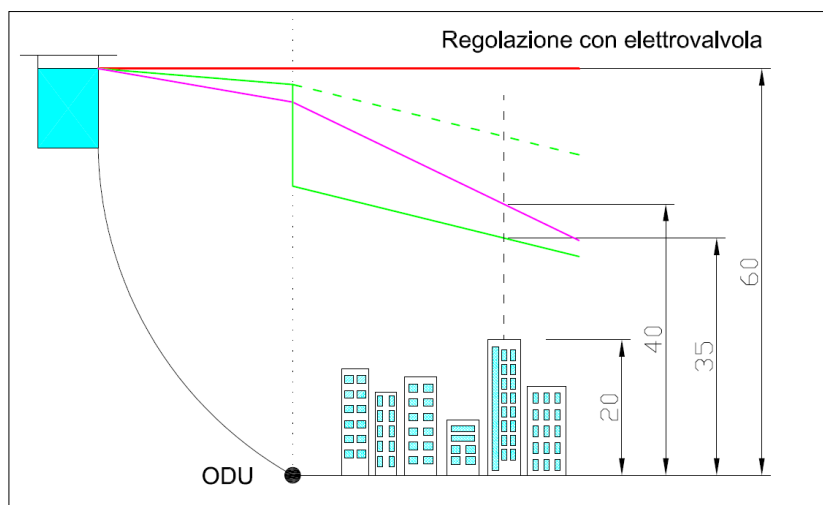
CONTROLLO DELLA PRESSIONE

Il Controllo



Nessun controllo di pressione

La piezometrica oscilla tra giorno e notte in relazione alla domanda e alle perdite



Controllo con elettrovalvola

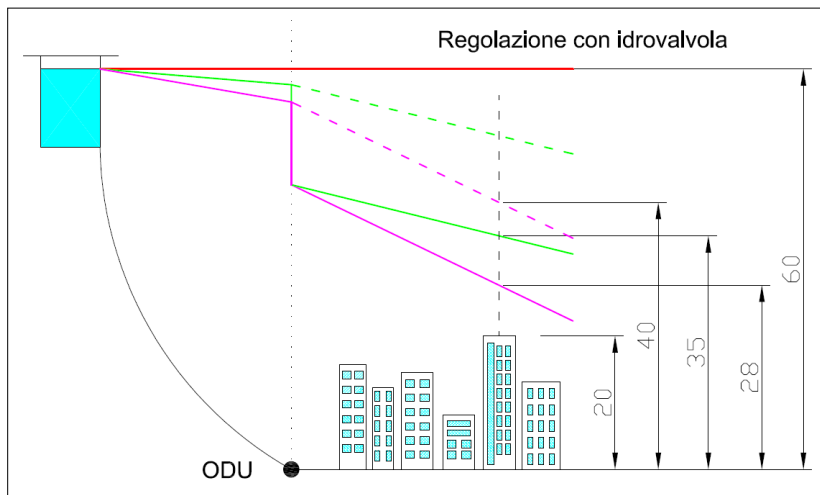
Valvola temporizzata con set-point giornaliero variabile

(Soluzione poco efficiente)



CONTROLLO DELLA PRESSIONE

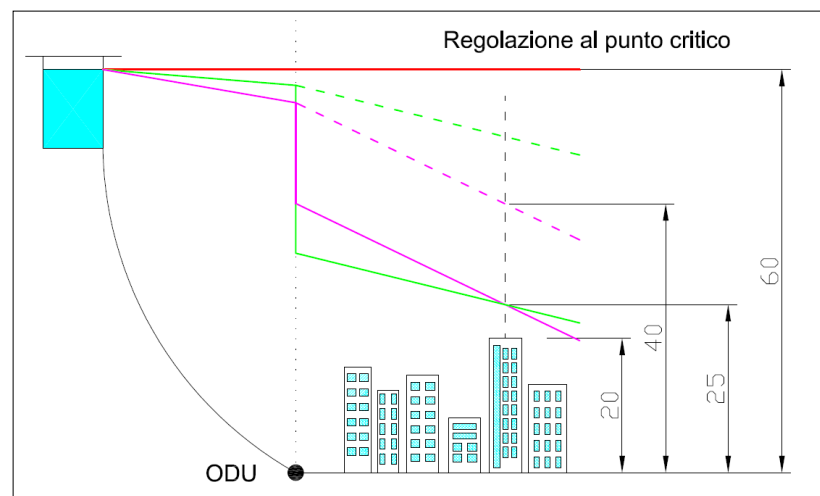
Il Controllo (2)



Controllo con idrovalvola

Controllo della pressione con set-point a valle della valvola

(Soluzione buona, ma non ottimale)



Controllo con idrovalvola regolata al «punto critico» della rete

La regolazione avviene automaticamente mantenendo la pressione fissata nel punto critico della rete

(Soluzione ottimale in particolare per reti di medio-piccole dimensioni)



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

SMART METERING

Telelettura dei contatori d'utenza con l'obiettivo di ridurre le perdite apparenti e migliorare l'affidabilità dei bilanci di rete

Esperienze di AQP



2010: Telelettura "*fixed network*" dell'intera rete di Poggiorsini (BA) in radiofrequenza 868 MHz



2011: Telelettura "punto-punto" GSM/GPRS delle grandi utenze con modem esterno collegato a lancia-impulsi



2014: Telelettura "*walk-by*" dei contatori di Cellamare (BA) con modulo radio integrato esterno *add-on* (freq. 868 MHz)

Dal 2020: ammodernato delle totalità dei contatori (oltre 1 mln, di cui il 99,9% georeferenziato), con l'installazione di contatori statici digitali con batteria e radio incorporata o meccanici con radio *add-on* esterna





acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

DISTRETTUALIZZAZIONE

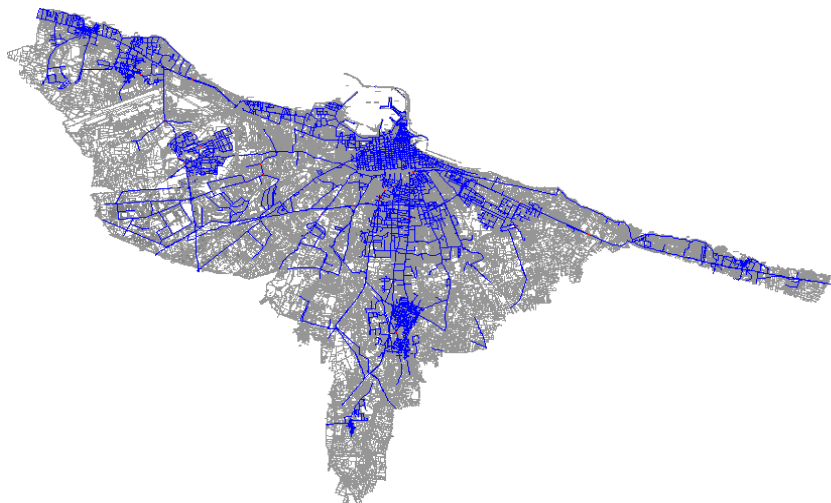
La Città di Bari

La soluzione ottimale per la gestione e manutenzione delle reti

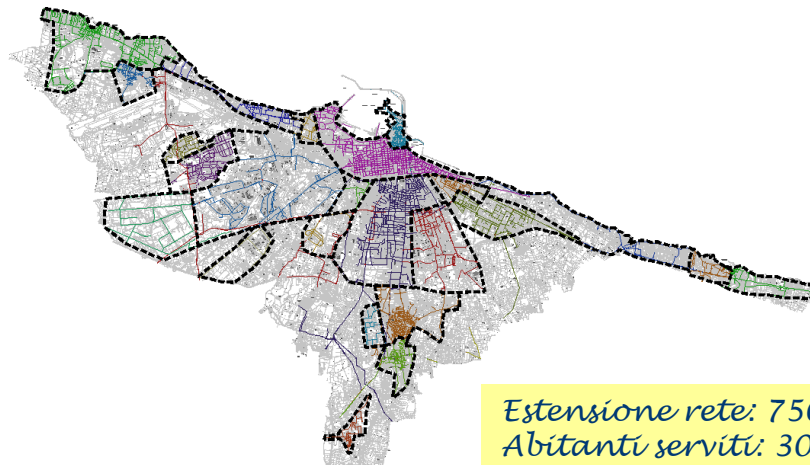
Gli strumenti:

- Definizione dei DMA (*District Metering Area*) e PMZ (*Pressure Management Zone*)
- Misure di portata e pressione all'ingresso e all'uscita di ciascun distretto per quantificare il livello di perdita
- Utilizzo di apparecchiature di telemisura e telecontrollo per l'acquisizione e la trasmissione dei dati a un centro di controllo
- Adozione di metodologie di *pressure management* attraverso sistemi di regolazione della pressione in rete con valvole PRV automatiche

Prima



Dopo



Estensione rete: 750 km
Abitanti serviti: 300.000
Derivazioni utenza: 30.000
Serbatoi: 8
Portata immessa: 1,4 mc/s

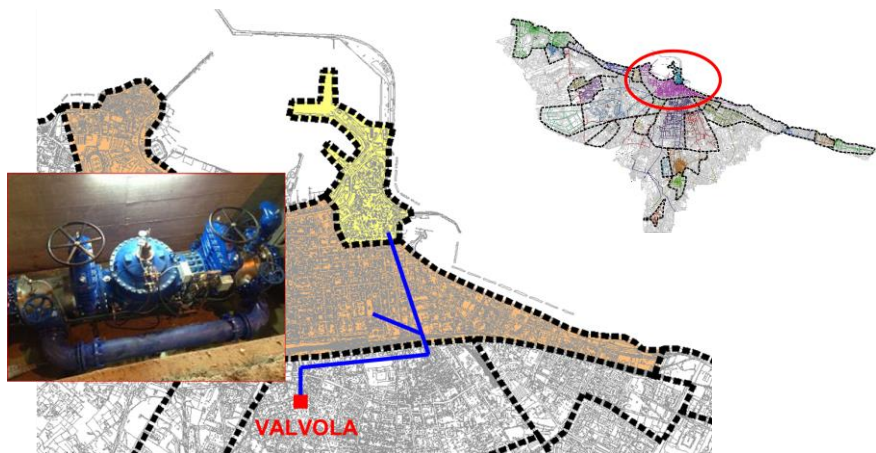


acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

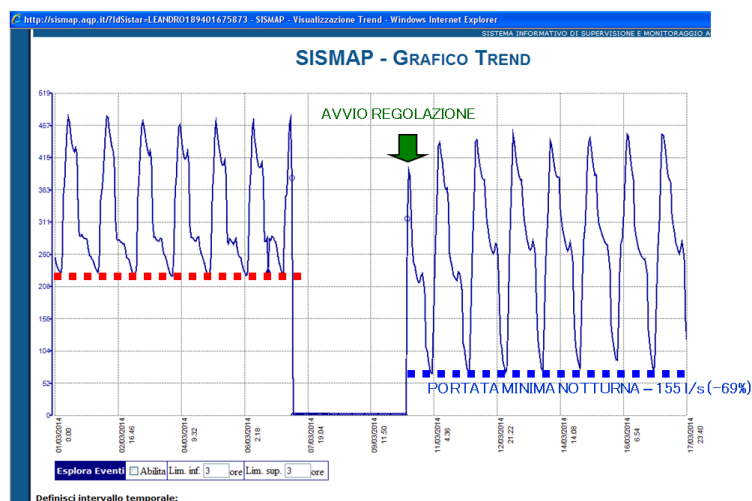
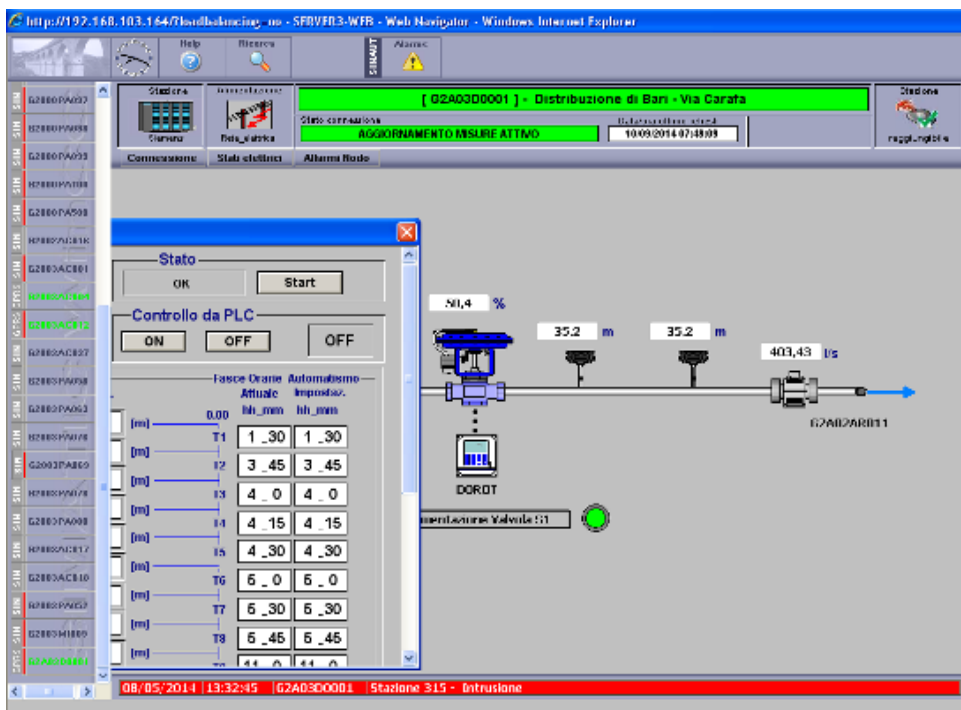
DISTRETTUALIZZAZIONE

La Città di Bari (2)

Localizzazione dell'idrovalvola a servizio del Distretto «Murattiano-Borgo Antico»



Pannello di controllo idrovalvola



Riduzione delle portate minime notturne da 225 a 70 l/s

Trend delle portate immesse nel Distretto prima e dopo l'installazione della valvola



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Francesca Portincasa Direttore Reti e Impianti AQP SpA