

Il nuovo Sistema di Telecontrollo del Gruppo CAP Un'infrastruttura al servizio del territorio per la sostenibilità e il risparmio energetico

*Michele Tessera
Marco Andrea Muzzatti
Giuliano Ceseri*

Gruppo CAP
Gruppo CAP
ID&A



I Numeri del Gruppo CAP



6.984 Km reti di acquedotto

Pozzi 788



5.572 Km reti di fognatura



57 depuratori

Oltre 250 milioni di metri cubi d'acqua erogati annualmente

Popolazione servita: oltre 2 milioni di abitanti

Dipendenti 800

243 Comuni Soci in 6 province

Gestore unico per i 133 Comuni della Provincia di Milano

Capitalizzazione 567 milioni

Fatturato: 232 milioni

L'obiettivo del Telecontrollo per la competitività e sostenibilità

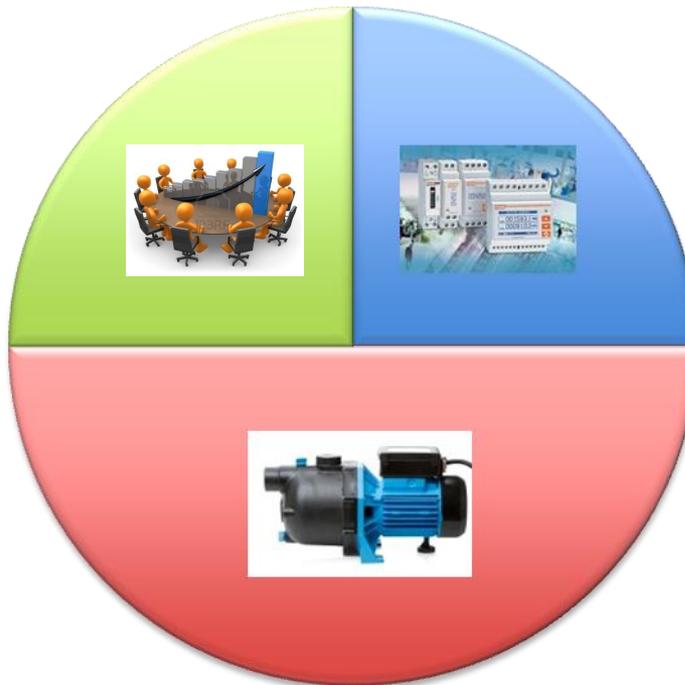
Come per tutte le aziende del ciclo idrico integrato operanti in orografia non favorevole, il costo energetico è il principale costo della struttura produttiva, esso infatti pesa per circa il 30% del 'Totale dei Costi della Produzione' e presenta un trend in crescita, in conseguenza dell'andamento globale del mercato energetico nazionale.

In considerazione di questo, il progetto del nuovo Sistema di Telecontrollo è stato focalizzato sull'obiettivo del risparmio energetico, in modo da conseguire un beneficio sul conto economico del Gestore e, contemporaneamente, svolgere un'azione al servizio della collettività, attraverso il raggiungimento di una maggiore sostenibilità ambientale.



Obiettivi attuali

Gli obiettivi attuali del Telecontrollo sono solo il primo passo di un percorso a lungo termine.



- Monitoraggio consumi
- Gestione set-point di pressione
- Analisi semestrale

Monitoraggio consumi

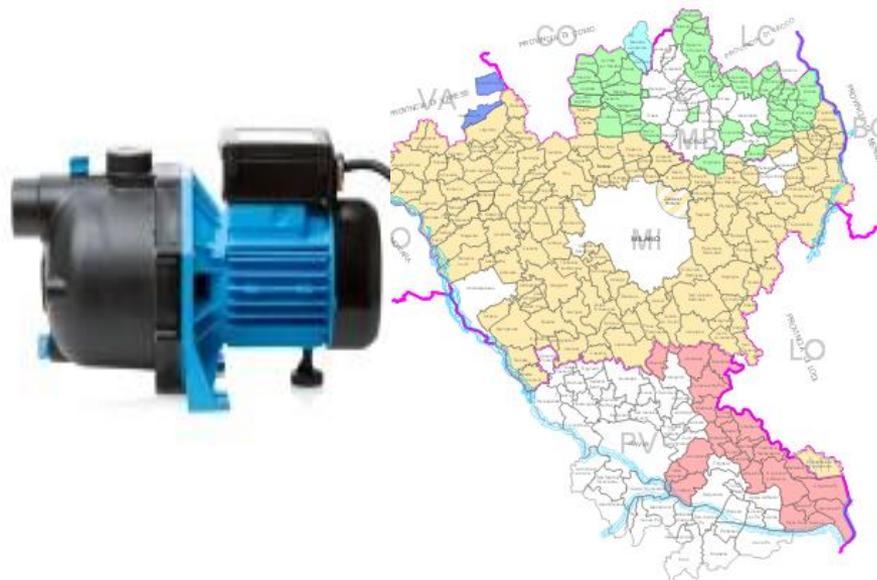
Ogni intervento migliorativo parte dalla conoscenza della situazione esistente.



Ogni stazione remota (circa 250 a fine anno) è dotata di un Energy Meter a tre fasce e, grazie alla connessione GPRS “always on”, trasmette dati di consumo con granularità temporale di 1 minuto.

Gestione set-point di pressione

Attraverso una regolazione network-wide, ovvero basata sul monitoraggio della pressione “in rete” e non semplicemente all’uscita della stazione di pompaggio, contiamo di raggiungere assetti operativi meno energivori e di ridurre conseguentemente le perdite dovute a pressioni di rete eccessive. Quindi un beneficio doppio per la sostenibilità ambientale.



Analisi semestrale

Lo storico del Telecontrollo (Oracle nel nostro caso) non è un semplice deposito di dati tecnici, ma una preziosa Knowledge Base, da cui trarre, con opportuni strumenti di Business Intelligence, informazioni cruciali per comprendere come condurre la rete in modo efficiente, ma anche come indirizzare correttamente le attività di manutenzione e gli investimenti di rinnovamento. Semestralmente un Comitato per il Risparmio Energetico svolge un audit dei dati provenienti dal Telecontrollo.



Gestione set-point di pressione la prima sperimentazione nel territorio di Magenta



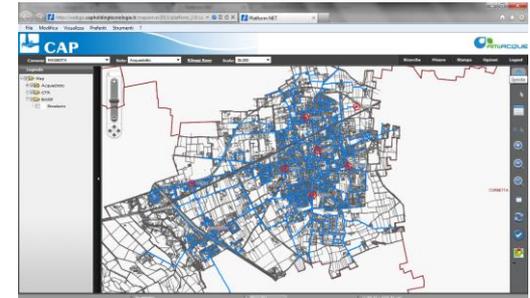
L'acquedotto di Magenta

Contesto acquedottistico

- *Rete insistente su territorio pianeggiante*
- *Alimentazione proveniente da pozzi presenti nel comune che immettono direttamente nella rete*

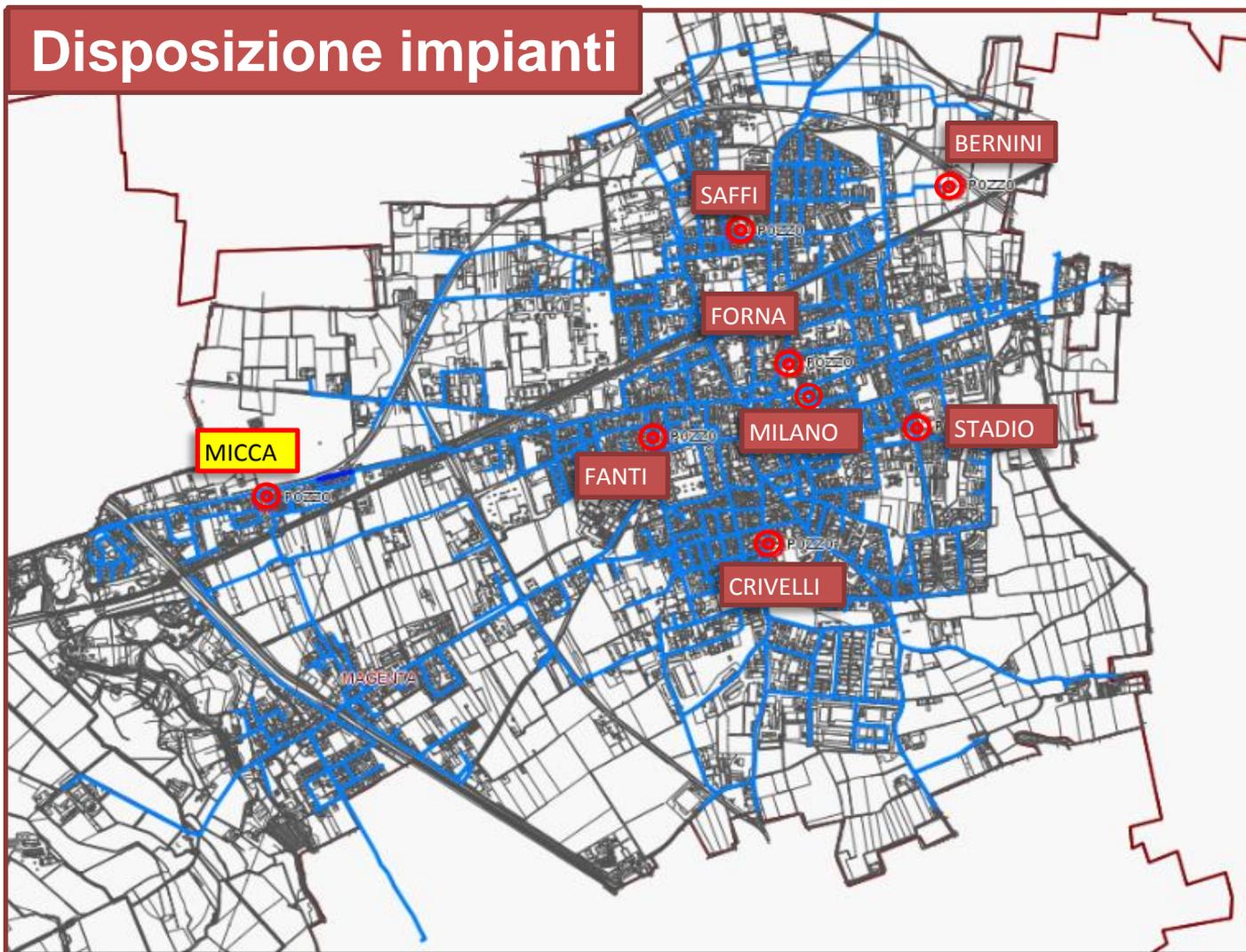
Sistema di gestione presente

- *Tutti gli impianti sono telecontrollati*
- *Il sistema comanda l'avvio degli impianti sulla base della pressione media di acquedotto*
- *2 impianti principali con inverter*
- *5 impianti secondari con avviamento diretto*



L'acquedotto di Magenta

Disposizione impianti



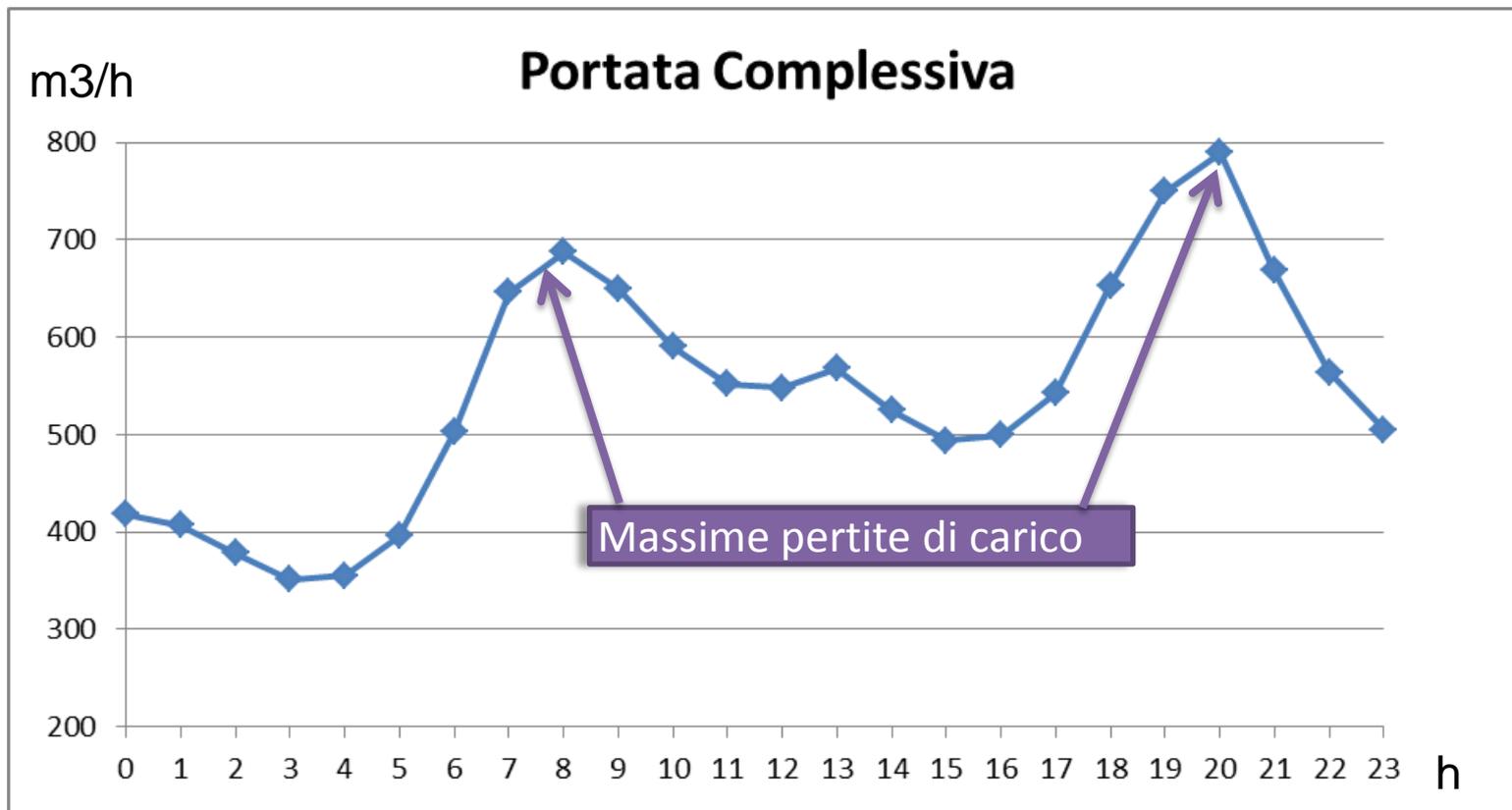
L'acquedotto di Magenta

Condizioni di fornitura e attuale gestione

- *Le condizioni di fornitura indicate nella Carta dei Servizi prevedono una pressione minima all'utenza «a rubinetto chiuso» pari a 2 bar.*
- *Al fine di garantire la corretta pressione a tutte le utenze, anche le più sfavorite dal punto di vista altimetrico o della rete, in tutte le condizioni di carico della rete, gli impianti funzionano con l'obiettivo di mantenere una pressione di 3,5-4 bar.*



L'acquedotto di Magenta



Evoluzione dell'acquedotto di Magenta

Gestione attuale

- 2 bar a «rubinetto chiuso» come da Carta Servizi
- Set-point di pressione «di rete» a 3,5-4 bar

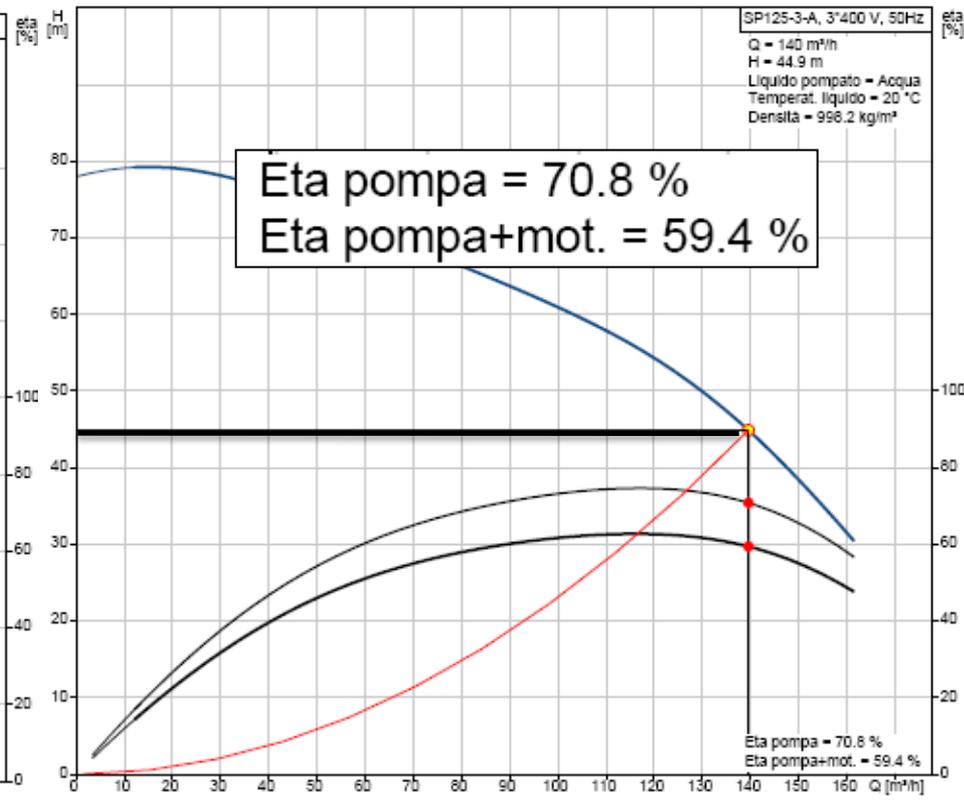
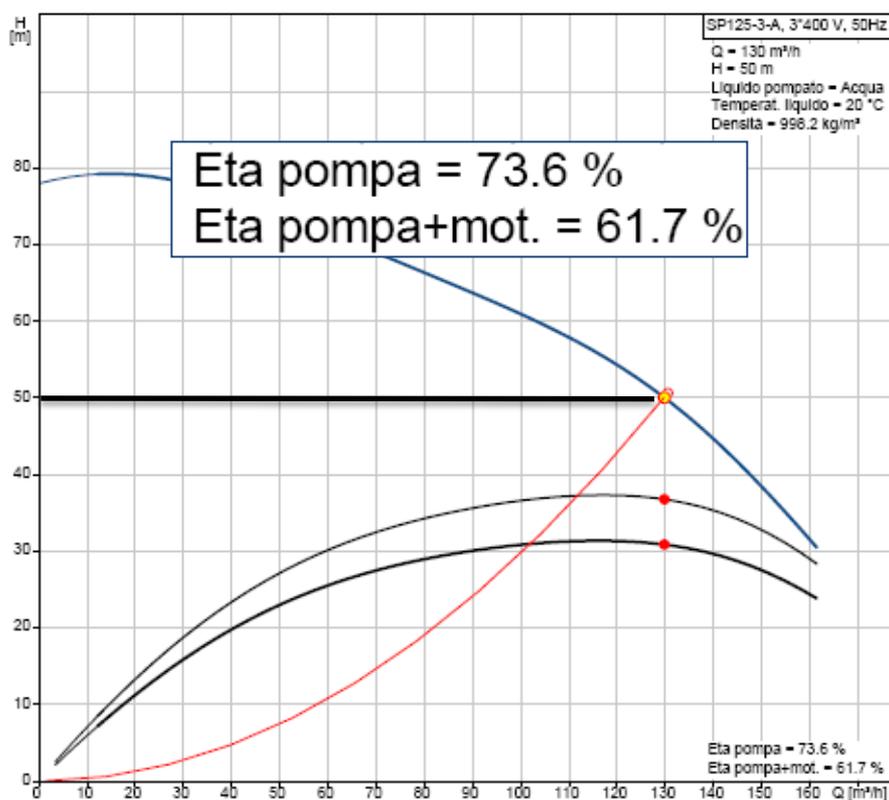


Gestione futura

- 2 bar a «rubinetto chiuso» come da Carta Servizi
- Set-point di pressione «minima» atta a garantire quanto sopra
- Modulazione del set-point in base alla misura della pressione a utenze «sfavorite»

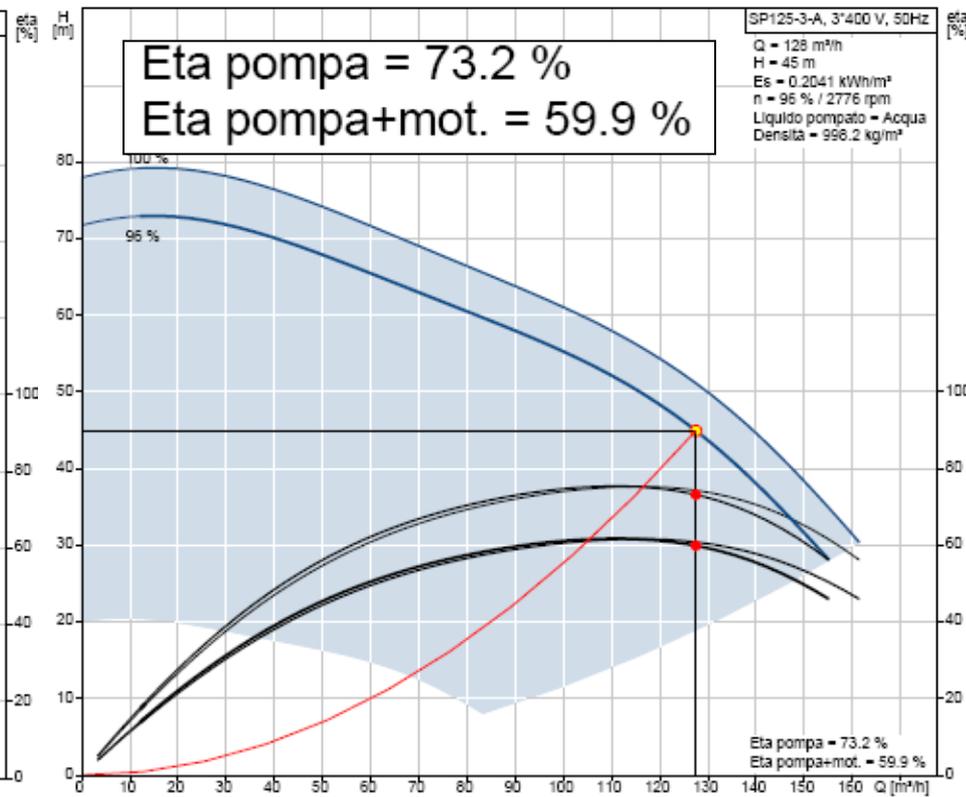
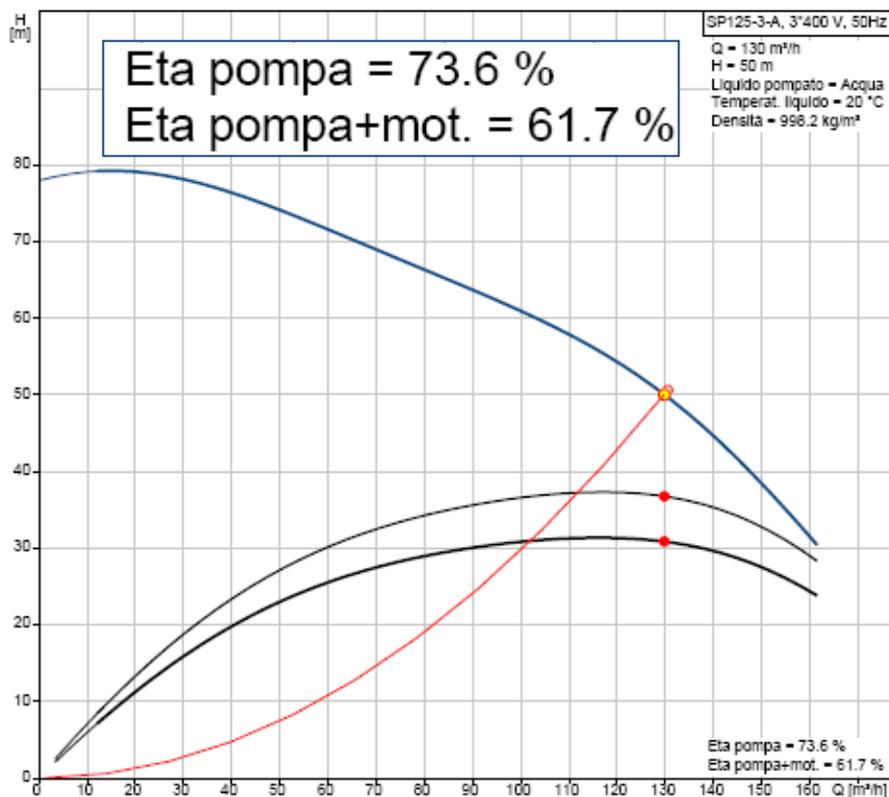
Prima criticità valutata

La riduzione delle pressioni di lavoro delle pompe porta le stesse a lavorare in un punto della curva caratteristica avente un **rendimento energetico** inferiore rispetto alle condizioni ottimali. Questo potrebbe ridurre i benefici conseguibili.



Migliorare il rendimento energetico?

È ovviamente possibile installare Inverter su tutte le macchine e trasformare le pompe a regime di rotazione fissa in pompe a regime variabile ma con funzionamento on/off per evitare fenomeni di conflitto, lasciando il compito di modulazione alle pompe principali. Però, nel nostro caso, il rendimento migliora, ma di poco.



D'altra parte deve essere chiara la funzione obiettivo

LA RESA ENERGETICA

(PORTATA RAPPORATA AL CONSUMO ENERGETICO)

È DIVERSA

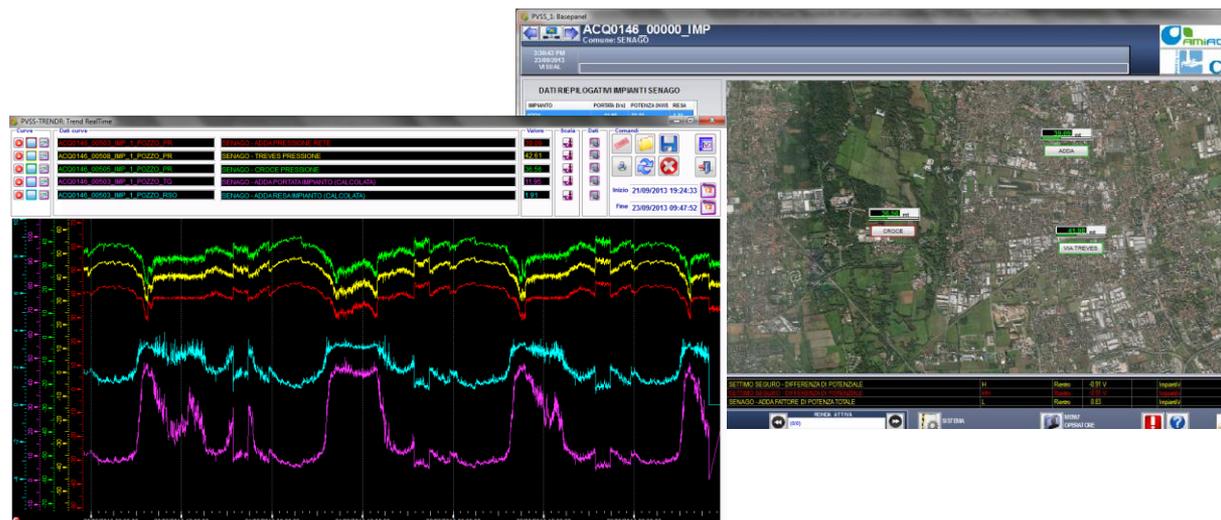
DAL RENDIMENTO ENERGETICO

*(ENERGIA DATA AL FLUIDO RAPPORATA AL CONSUMO
ENERGETICO)*

*A NOI INTERESSA PERÒ IL MINOR CONSUMO, A
PARITÀ DI PORTATA, CON LA PRESSIONE ADEGUATA
IN RETE*

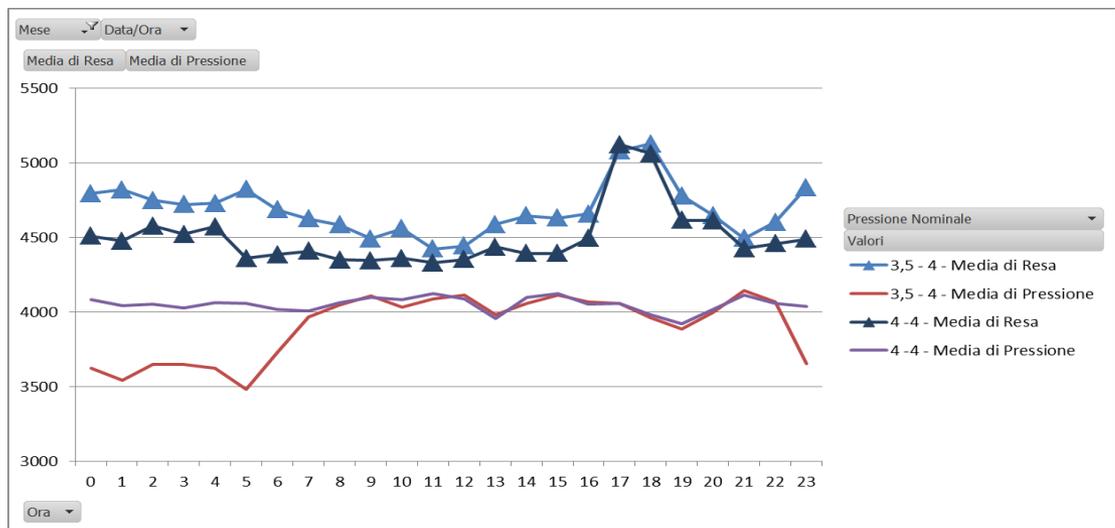
Il vantaggio di avere un sistema di telecontrollo

Disponendo di un sistema di telecontrollo flessibile e già predisposto per la parametrizzazione del set-point di «pressione di rete», abbiamo quindi intrapreso subito una fase di sperimentazione per verificare le rese energetiche del sistema e delle singole pompe, al variare della pressione di rete, non preoccupandoci troppo della caduta di rendimento energetico, che peraltro risultava piccola nel nostro campo operativo.



Prima sperimentazione

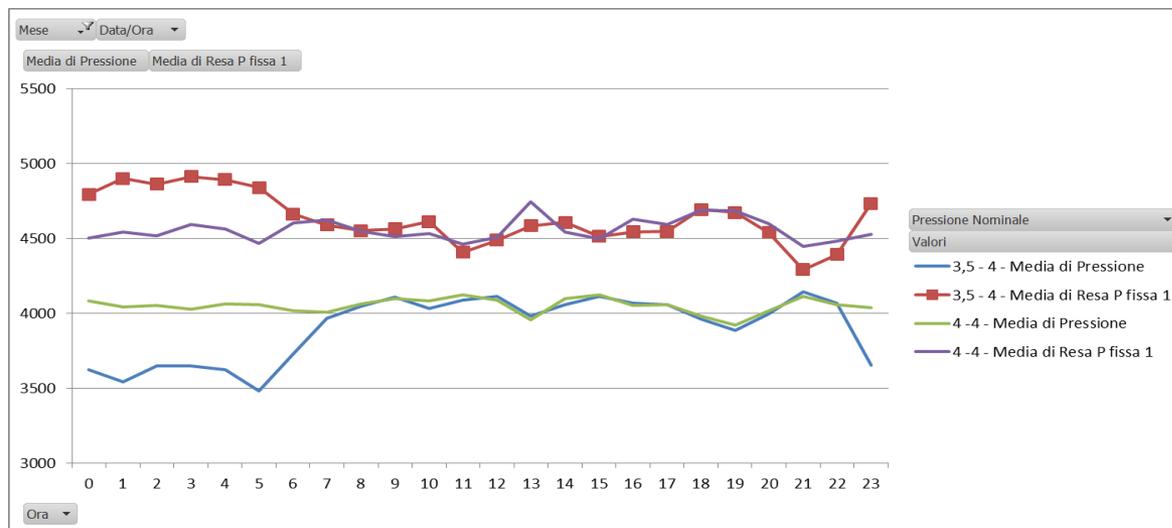
La rete, priva di stoccaggi, è controllata in base al valore real time della “pressione di rete”, calcolata come media delle pressioni di uscita degli impianti. In orario diurno si opera con set-point di 4 bar; per valutare l’impatto di una modulazione “intelligente” del set-point si è sperimentata una pressione notturna a 3,5 bar.



Si è rilevato sperimentalmente che la resa aumenta di circa il 7% (prudenzialmente assumiamo il 5%) durante l’orario notturno, calando la pressione da 4 a 3,5 bar.

Prima sperimentazione

L'aspetto più interessante della sperimentazione è che si è rilevato un miglioramento nella Resa (portata/energia elettrica consumata) anche sulle pompe fisse, sebbene venissero fatte operare fuori dal punto di massimo rendimento.



Questo ha una rilevanza assoluta, perché permette di ottenere primi risultati importanti col solo Telecontrollo, senza neppure l'installazione di ulteriori Inverter.

Prima sperimentazione

Già questi primi risultati, ottenuti sul Telecontrollo “as is” (senza gli interventi migliorativi già pianificati del controllo della pressione), assumono una valenza estrema. Perché se si riuscisse a generalizzare un efficientamento del 5% in orario notturno, non considerando i vincoli di tipologia di rete idraulica (non omogenea nel nostro territorio), l’impatto ambientale ed economico sarebbe il seguente.

Media Portata Giornaliera fascia notturna		3.313
Media Portata Giornaliera totale		13.000
Notturna/Giornaliera		25%
Consumi totali Amiacque (euro)	€	21.500.000
Consumi notturni (euro) (fascia F3)	€	4.931.273
Saving con riduzione pressione %		5%
Saving economico (considerando F3)	€	246.564
Saving di consumo diretto (kWh)		1.490.850
Saving CO2 (kg CO2)		720.081

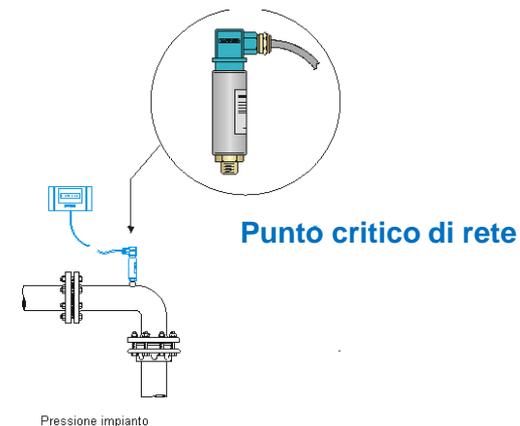
Dati annuali

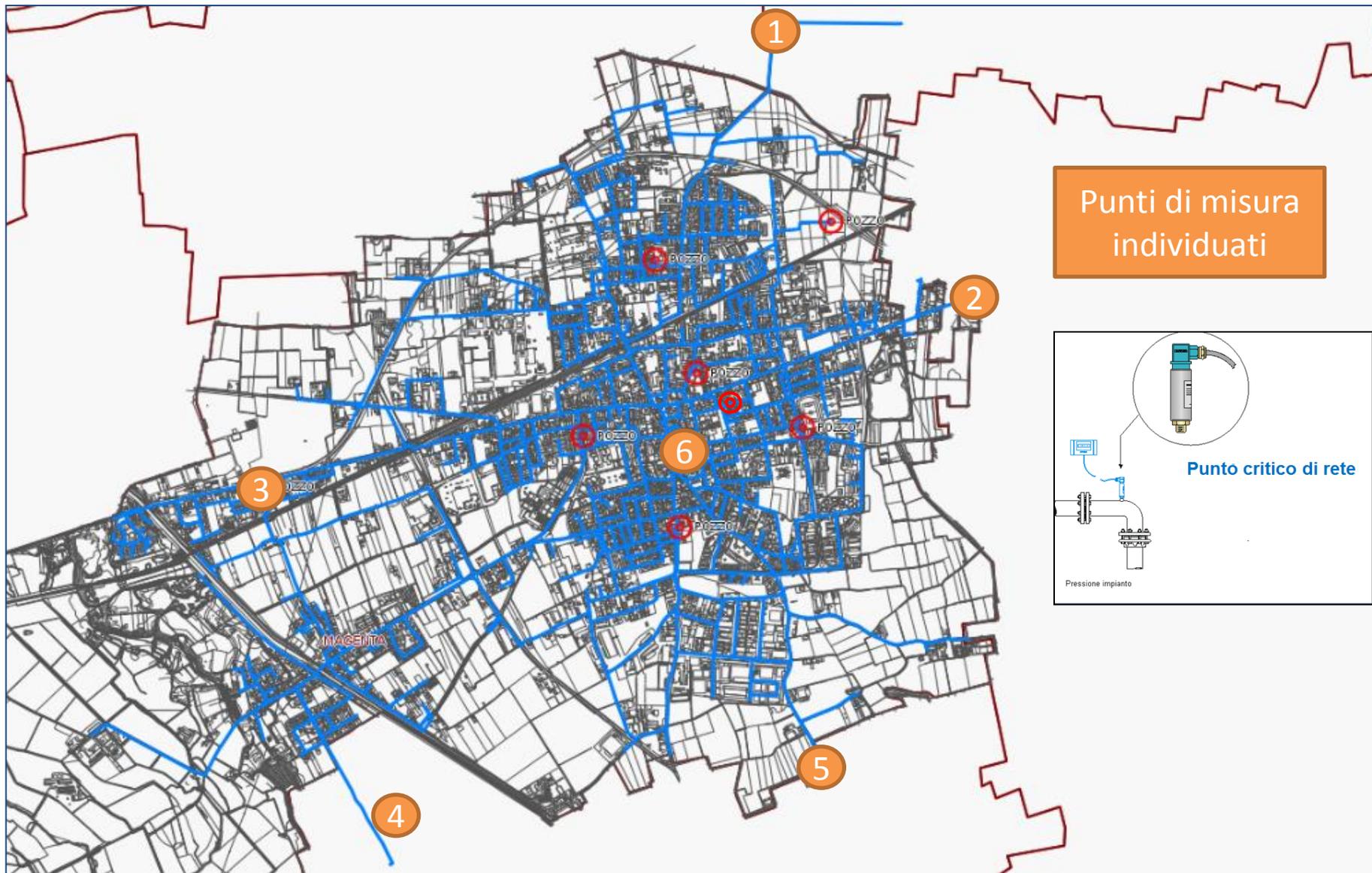
I risultati reali a fine innovazione saranno però ben più alti, perché cambieremo la gestione anche in orario diurno e ottimizzeremo in modo importante l’algoritmo di controllo.

Installazione di misuratori di pressione in rete

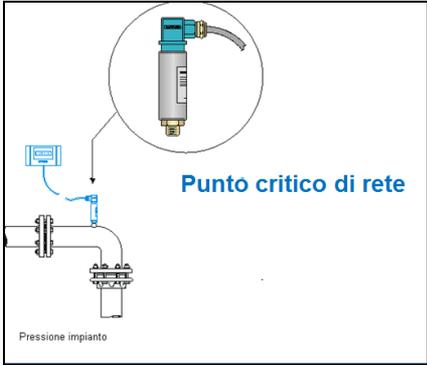
Come primo passo di ottimizzazione, stiamo predisponendo nell'area di Magenta l'installazione di misuratori di pressione in "punti critici di rete". Questo con lo scopo di conseguire due obiettivi:

1. *Migliorare la qualità del "set-point" usato per la regolazione*
2. *Fissare dei "vincoli al contorno" operativi, che potrebbero preludere anche all'introduzione di elementi "adattivo-predittivi" nella tecnica di controllo.*





Punti di misura
individuati



Passi successivi

È già pianificata una revisione dell'algoritmica di controllo. È infatti evidente che, pur dovendo adottare tecniche di controllo con un forte carattere euristico a causa della carenza di dati (misure ottenute da medie, estrapolazione di parametri, assenza di modelli numerici), è possibile fare vari interventi per ottenere algoritmi che sfruttino meglio le misure ricevute dalla rete per regolare il set-point di pressione. Banalmente, per esempio, è chiaramente limitante adottare due sole fasce orarie per il "set-point".



Passi successivi

Va tenuto conto inoltre del fatto che un Sistema di Telecontrollo, anche grazie alla sua interoperabilità Internet, ha accesso in tempo reale ad un insieme di dati interni ed esterni all'azienda: consumi stagionali, trend dei consumi, dati meteo. È quindi ampiamente prevedibile che questo insieme di dati fornisca opportunità ulteriori di affinamento del controllo.

Comune di Milano (MI) - CAP 20100 - 122 metri s.l.m.

Lombardia Milano (MI) Milano

OGGI A MILANO Casa.it - Trovala a Milano

Webcam Video Foto Archivio Viabilità Percorsi Mappa Negozi Cinema

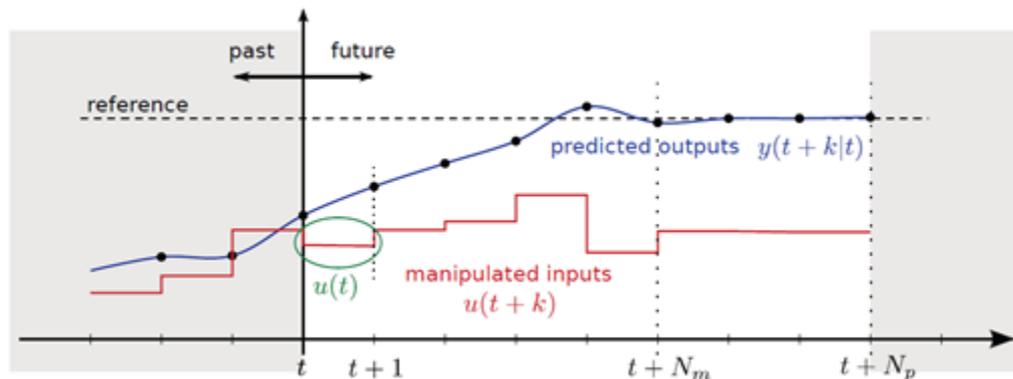
Meteo Giornaliero Venerdì 20 Sabato 21 Domenica 22 Lunedì 23 Martedì 24 Mercoledì 25 Giovedì 26 Fino al 4»

Previsioni Triorarie Previsioni Orarie Sperimentali Bollettino PDF Opzioni Altri dati Meteo

Ora	Tempo	T (°C)	Vento (km/h)	Precipitazioni	Percepita	Umidità	UV	Quota 0°C
00.00	sereno	17.1*	E 6 / max 9 debole	- assenti -	18°C	93%	0	3630m
01.00	sereno	16.4*	E 6 / max 9 debole	- assenti -	17°C	94%	0	3640m
02.00	sereno	15.6*	E 5 / max 9 debole	- assenti -	16°C	95%	0	3650m
03.00	sereno	15.2*	E 6 / max 10 debole	- assenti -	16°C	95%	0	3660m
04.00	sereno	14.9*	ENE 6 / max 10 debole	- assenti -	15°C	95%	0	3670m
05.00	sereno	14.5*	ENE 6 / max 12 debole	- assenti -	15°C	96%	0	3690m
06.00	sereno	14.4*	E 7 / max 14 debole	- assenti -	15°C	96%	0	3710m
07.00	sereno	14.3*	E 8 / max 15 debole	- assenti -	15°C	97%	0	3720m
08.00	sereno	15*	E 8 / max 17 debole	- assenti -	15°C	97%	0.2	3740m
09.00	sereno	16.8*	E 8 / max 15 debole	- assenti -	17°C	94%	1	3750m
10.00	poco nuvoloso	18.7*	E 10 / max 14 debole	- assenti -	19°C	88%	2.3	3760m
11.00	poco nuvoloso	20.6*	E 11 / max 13 moderato	- assenti -	21°C	80%	3.7	3770m
12.00	poco nuvoloso	22.1*	E 10 / max 13	- assenti -	23°C	76%	4.8	3790m

Passi successivi

Riteniamo sia poi estremamente interessante valutare con ambienti di Ricerca (magari nel contesto di progetti UE) la possibilità di sperimentare tecniche di regolazione e controllo innovative, che sostituiscano l'approccio "reattivo" con un approccio "predittivo/adattivo".



Reti idriche diverse

Bisognerà infine procedere all'identificazione di tecniche di controllo adeguate per le varie tipologie di rete di interesse per il Gruppo CAP. Va infatti tenuto conto che Magenta ha un territorio pianeggiante e un acquedotto alimentato da pozzi e privo di serbatoi. È chiaro che acquedotti diversi per orografia e gestione, richiederanno tecniche di controllo diverse.





TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013



Il nuovo sistema centrale di Telecontrollo del Gruppo CAP è realizzato con la piattaforma G&W di ID&A, a sua volta basata sullo SCADA commerciale WIN CC OA (Open Architecture) di Siemens.

Le RTU in campo sono di produttori diversi (architettura multivendor) e includono la RCSLOG 3 di ID&A, basata su piattaforma SAIA Burgess

