

PROGETTO DI TELECONTROLLO DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE: MIGLIORAMENTI GESTIONALI ED ENERGETICI CONSEGUITI



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune



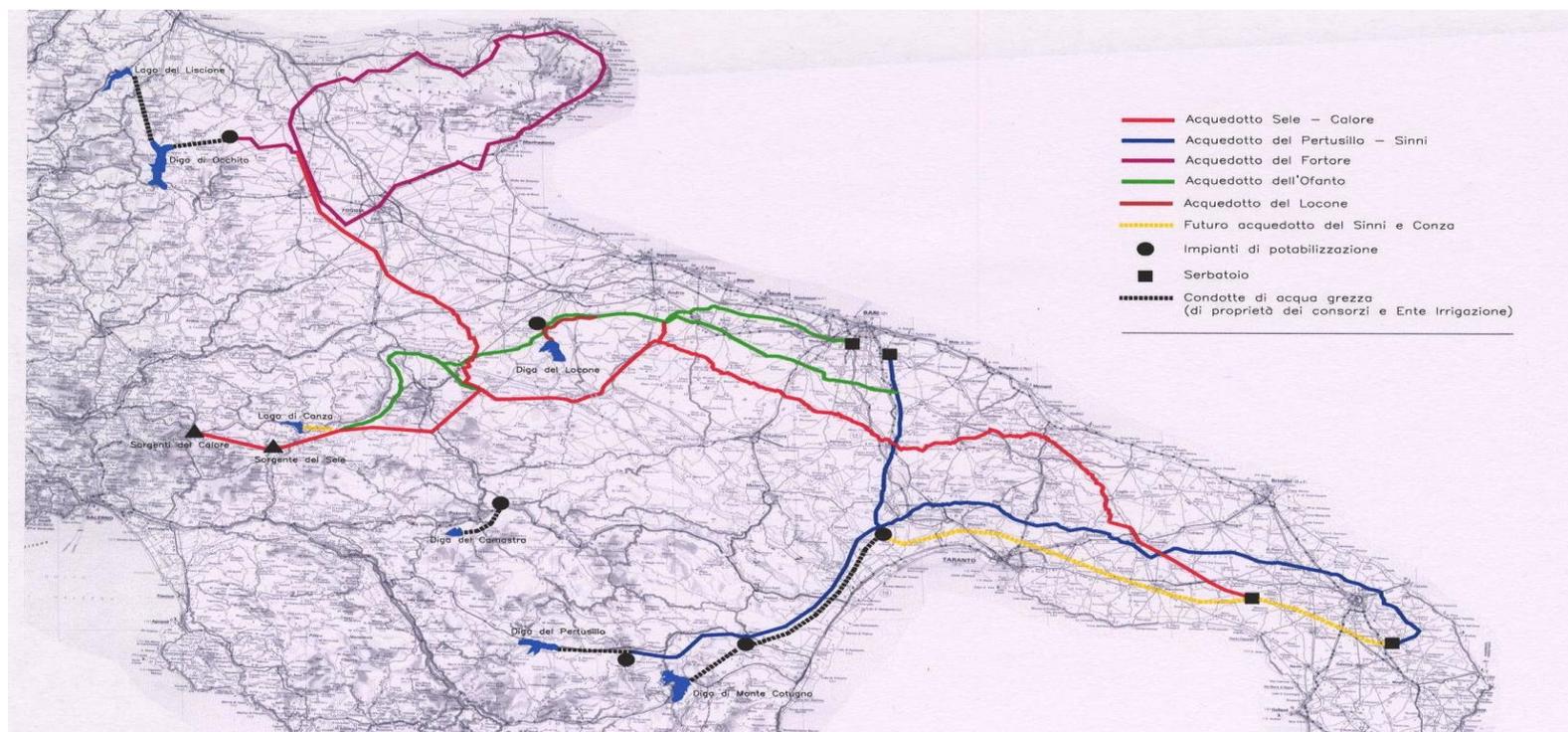
1. **Principali dati del sistema acquedottistico gestito da AQP**
2. **Principali dati del sistema di telecontrollo di AQP**
3. **Miglioramenti gestionali conseguiti**
4. **Miglioramenti energetici conseguiti**
5. **Futuri sviluppi del telecontrollo di AQP**

Principali dati del sistema acquedottistico gestito da AQP



AQP serve un territorio che interessa tre regioni dell'Italia meridionale Puglia, Basilicata e Campania

Per poter far fronte alla domanda idrica proveniente dalle diverse realtà servite, AQP gestisce un sistema idrico tra i più grandi al mondo



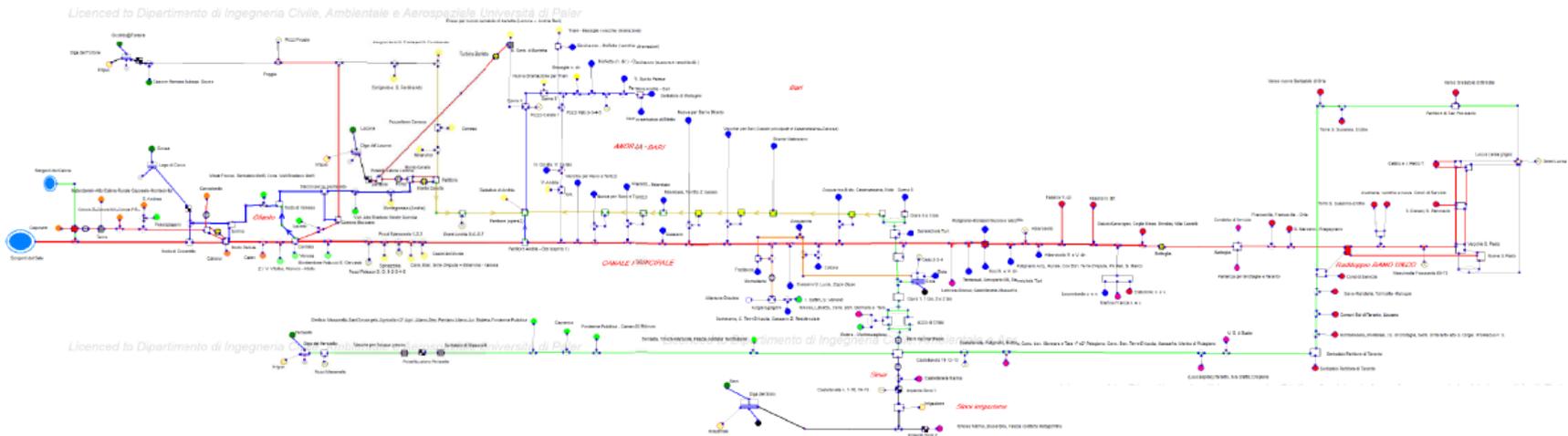


Principali dati del sistema acquedottistico gestito da AQP

Il sistema di approvvigionamento idrico gestito da AQP è interconnesso e alimentato da fonti multiple

- sistema interconnesso perché i diversi schemi acquedottistici nei quali si struttura il suddetto sistema sono collegati tra di loro consentendo un potenziale interscambio tra di essi
- le fonti di alimentazione sono multiple in quanto l'acqua viene derivata da: sorgenti, invasi artificiali e pozzi

Tale sistema è capace di trasportare oltre 790 milioni di metri cubi di acqua ogni anno. Ogni giorno AQP immette nel proprio sistema acquedottistico mediamente 1,5 Mmc (bilancio idrico 2011).



Schema grande adduzione

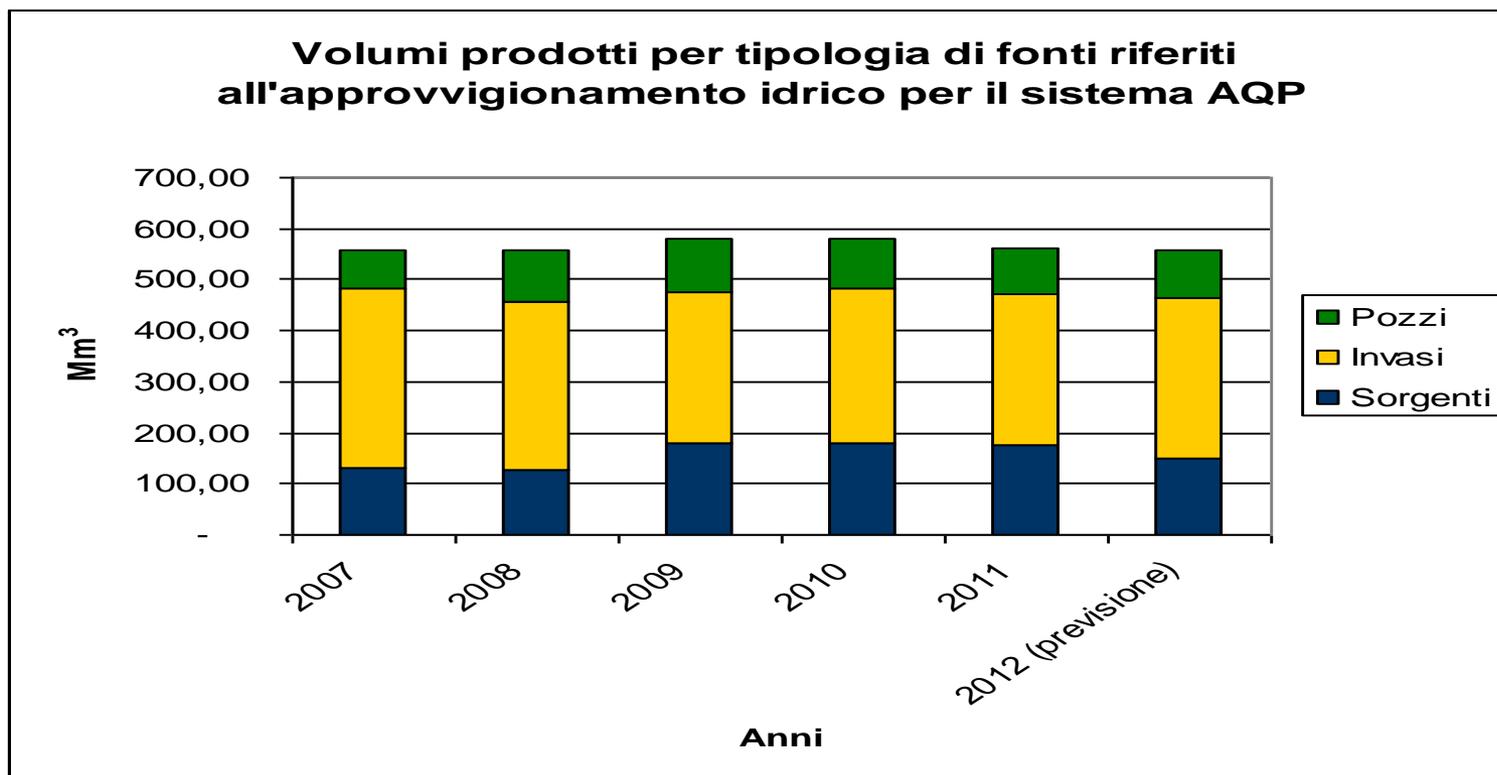
Principali dati del sistema acquedottistico gestito da AQP



La produzione delle fonti gestite da AQP, negli anni, si è sempre mantenuta superiore ai 500 Mmc

Dal 2007, il volume approvvigionato è andato via via crescendo fino ad un valore massimo di 581 Mmc nel 2009, successivamente il trend si è invertito.

Tale inversione sembra confermata anche nel 2012 con volumi di acqua approvvigionata inferiori a quelli del 2007 a parità della qualità del servizio fornito:



Principali dati del sistema acquedottistico gestito da AQP



• **Le fonti**

• **Le sorgenti**

• I gruppi sorgentizi che alimentano il sistema AQP sono due: le sorgenti del fiume Sele (localizzate nel comune di Caposele (AV)) e quelle del fiume Calore (localizzate nei comuni di Cassano Irpino e Montella (AV)).

• Fino ai primi anni settanta le sorgenti hanno rappresentato la principale fonte di approvvigionamento idrico dei territori serviti da AQP.

• **I pozzi**

• Queste opere sono alimentate dalle acque della falda idrica “profonda” che “galleggiano”, ovunque in Puglia, sull’acqua marina di invasione continentale. Per il prelievo dell’acqua, AQP utilizza mediamente, da 180 a 200 pozzi

• **Gli invasi artificiali**

• Una delle principali fonti di approvvigionamento di AQP è rappresentata dagli invasi artificiali, che consentono lo sfruttamento di acque superficiali. Gli invasi utilizzati sono ottenuti dai seguenti sbarramenti:

Sbarramento	Corso d'acqua	Bacino imbrifero (km2)	Tipologia	Capacità utile (Mm3)
Diga di Occhito	Fiume Fortore	1012	in terra	247,54
Diga del Locone	Torrente Locone	221	in terra	105
Diga del Pertusillo	fiume Agri	530	in cls	142
Diga di Monte Cotugno	fiume Sinni	684	in terra	430



•Impianti di potabilizzazione

•Gli invasi artificiali descritti in precedenza alimentano quattro impianti di potabilizzazione i cui dati salienti sono:

	Alimentazione	Localizzazione (Regione)	Potenzialità (l/s)	Addetti (n)	Volume prodotto 2011 (Mmc)
Impianto del Locone	Diga del Locone	Puglia	1,700	22	34,9
Impianto di Finocchito	Diga di Occhito	Puglia	2,400	20	48,3
Impianto del Pertusillo	Diga del Pertusillo	Basilicata	4,000	22	102
Impianto del Sinni	Diga di Monte Cotugno	Puglia	6,000	33	108,3



Acquedotti

Il sistema di trasporto realizzato e gestito da AQP si suddivide in vettori primari e diramazioni:

I principali vettori primari sono sei: Sele – Calore, Fortore, Pertusillo, Sinni, Locone e Ofanto.

Il Sele – Calore

Questo schema è costituito dai due acquedotti omonimi.

L'acquedotto del Sele è il più vecchio ed il più lungo di quelli gestiti da AQP. Esso è alimentato dalle sorgenti dell'omonimo fiume situate nel territorio del Comune di Caposele (provincia di Avellino)

L'acquedotto del Sele comprende 99 gallerie, 91 ponti canale, e 27 diramazioni che approvvigionano molti comuni delle province pugliesi.

L'Acquedotto del Calore è molto più breve del precedente . Esso ha origine da due gruppi di sorgenti del fiume Calore posti nei comuni di Montella e Cassano Irpino nell'avellinese e confluisce nel "Canale Principale" dell'acquedotto del Sele all'altezza di Caposele dopo 18 km di galleria.

Il Fortore

L'acquedotto del Fortore costituisce la principale via di alimentazione idropotabile della provincia di Foggia. Il sistema è alimentato dall'impianto di potabilizzazione di Finocchito. Dall'impianto si diparte l'acquedotto potabile con due condotte (diametro rispettivamente: 2,000 e 1,700 mm) fino al nodo di Foggia. Si sviluppa per 278 km ed è connesso all'acquedotto del Sele.



Acquedotti

Il Pertusillo

Quest'acquedotto è alimentato dall'impianto di potabilizzazione omonimo, è entrato in funzione nel 1974, serve diversi comuni sia pugliesi che lucani ed è interconnesso con altri sistemi di approvvigionamento tra cui l'acquedotto del Sele. La sua condotta principale è stata realizzata in acciaio e cemento armato precompresso di diametro pari a 1,800 mm che si sviluppa per complessivi 282 km. Lungo questo tracciato si trova la stazione "Parco del Marchese" con serbatoi di accumulo di 220,000 metri cubi ed un impianto di sollevamento che con **15 MW** di potenza installata ed una portata massima sollevabile di **6,200 l/s** ad una altezza massima di **215 metri** è uno dei principali impianti d'Europa. Questa stazione realizza l'interconnessione tra gli schemi Sele-Calore, Pertusillo e Sinni. Il diametro della condotta.

Il Sinni

L'Acquedotto del Sinni, destinato anche all'uso irriguo ed industriale (non di competenza AQP), è la quarta grande opera che va ad integrare i volumi idrici trasportati dallo schema Sele-Calore, le altre sono appunto il Fortore, il Pertusillo e l'Ofanto.

Quest'acquedotto utilizza l'acqua del fiume Sinni accumulata nel grande lago artificiale ottenuto sbarrando il fiume a Monte Cotugno, da qui parte una condotta in acciaio e cemento armato precompresso del diametro di 3,000 mm e di lunghezza pari a 65 km.

L'acqua viene successivamente potabilizzata nell'impianto del Sinni e sollevata a 90 metri alla stazione di "Parco del Marchese" con impianto di sollevamento che ha una potenza installata pari a 6 MW attraverso una condotta lunga 19 km di diametro pari a 1,800 mm.



Acquedotti

Il Locone

L'impianto di potabilizzazione del Locone alimenta due "acquedotti".

Il primo è costituito da una condotta di diametro pari a 1,600 mm e lunghezza pari a 13 km, che viene alimentata da un impianto di sollevamento posto nel potabilizzatore. Questa condotta consente il collegamento dell'impianto del Locone con tutti gli altri schemi.

Il secondo, ultimato nel 2009, è costituito da una condotta del diametro pari a 1,200 mm per una lunghezza di 41 km che parte dall'impianto di potabilizzazione ed "a gravità" alimenta il serbatoio cittadino del comune di Barletta.

L'Ofanto

L'acquedotto dell'Ofanto ha una duplice funzione, la prima è relativa alla possibilità che questo vettore possa sostituire integralmente i primi 100 km del "Canale Principale", nel caso questo venga interessato da dissesti; la seconda invece riguarda la possibilità di quest'acquedotto di funzionare autonomamente una volta che verrà realizzato l'impianto di potabilizzazione di Conza la cui entrata in esercizio è prevista per la fine del 2012.

La lunghezza di quest'acquedotto, compresa delle derivazioni, è superiore i 1000 km, la condotta è in acciaio di diametro pari a 2,000 mm.

Quest'acquedotto, come il Locone, è interconnesso con tutti gli altri schemi.

Principali dati del sistema acquedottistico gestito da AQP



Il dato di consistenza relativo alle opere di acquedotto è riportato nelle successive tabelle:

Riepilogo Opere gestite (n)	
Serbatoi	312
ISI Acqua	101

Riepilogo Reti Idriche Gestite (km)	
Adduzione	1309
Reti Puglia	20511
Reti Campania	446
TOTALE	22265

Negli ultimi anni AQP ha anche installato delle centrali idroelettriche per sfruttare la presenza di salti motori nell'ambito del sistema di adduzione.

Località	Salto (m)	Portata (l/s)	Potenza installata (kW)	Produzione annua (kWh)
Pescopagano (PZ)	300	1000	2500	12.246.454
Andria (Bat)	22	1000	185	446.252
Villa Castelli (BR)	120	450	450	1.960.324
Barletta (Bat)	30	300	70	424.702



Nel breve termine sono in corso di ultimazione diversi lavori che interessano il sistema di approvvigionamento di AQP.

Tra i principali ci sono:

- 1. realizzazione dell'impianto di potabilizzazione di Conza,**
- 2. messa in esercizio del serbatoio di testata dell'Ofanto;**
- 3. messa in esercizio di nuovi tratti di galleria dell'acquedotto dell'Ofanto,**
- 4. raddoppio del vettore "Ramo Unico",**
- 5. raddoppio del tratto terminale dell'acquedotto del Sinni:**
- 6. realizzazione ed avvio di 7 centrali idroelettriche.**

Questi interventi nel loro complesso puntano a:

- incrementare la capacità produttiva, impianto di Conza, di 1,500 l/s;**
- aumentare la capacità di invaso del sistema dei serbatoi di ulteriori 150,000 mc;**
- aumentare la lunghezza dei vettori primari di altri 100 km;**
- Incrementare la produzione annua del 70% di kWh**

Principali dati del sistema di telecontrollo di AQP



A partire dal 2005, Acquedotto Pugliese ha proceduto alla realizzazione di un sistema informativo per la supervisione ed il controllo del sistema di adduzione principale e di approvvigionamento idrico delle varie Unità Territoriali.

Il progetto è stato redatto interemente da tecnici AQP.

Principi di base adottati per la progettazione del sistema:

- A. utilizzo di tecnologie innovative ma consolidate;
- B. apertura del sistema a più soggetti di mercato;
- C. ridondanza dei sistemi di campo sui siti strategici;
- D. razionalizzazione delle comunicazioni;
- E. validazione dati, distribuita e non centralizzata;
- F. integrazione con il sistema SIT;
- G. architettura distribuita web-server;
- H. decentramento gestionale.

Obiettivo Primario:

il controllo e la razionale ripartizione della risorsa e la corretta assegnazione delle portate ai singoli abitati, nonché il monitoraggio di alcuni parametri significativi della qualità dell'acqua, oltre al monitoraggio e controllo di processo.



Le funzionalità dei sistemi di campo sono le seguenti:

- monitoraggio di processo
- acquisizione, validazione e storicizzazione misure
- calcolo e storicizzazione volumi
- acquisizione, validazione e storicizzazione eventi e allarmi
- funzioni di teleallarme (invio sms, invio fax, chiamata spontanea vs centro controllo)
- funzioni di telecomando
- automazione di processo

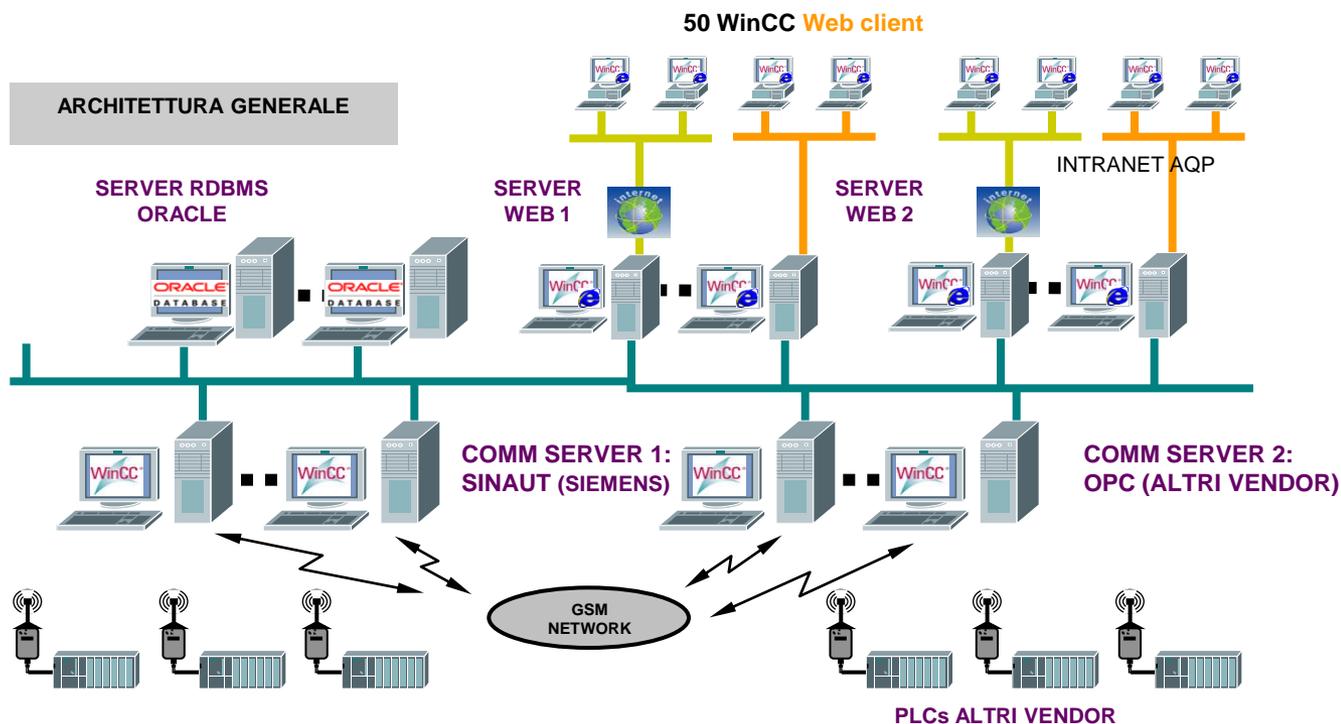
Le funzionalità a livello di sistema informativo centrale:

- supervisione e controllo remoto
- funzioni di navigazione con interfacciamento SIT aziendale
- telecomando e modifica parametri da remoto
- acquisizione dati in modalità automatica programmata (campioni misure, volumi, eventi, allarmi)
- analisi di processo (trend misure, report storici eventi e allarmi, report collegamenti)
- manipolazione e ricostruzione misure non pervenute, su base statistica o manuale
- creazione e redazione bilanci idrici

Principali dati del sistema di telecontrollo di AQP



- Il sistema si basa su architettura web-server via Intranet aziendale.
- Tutti i server (database server, web server, communication server) sono ridondati.
- Il sistema, oltre ad essere scalabile, è aperto, in quanto in grado di integrare RTU (PLC) multivendor tramite interfaccia standard OPC.





Nel 2010 è stato ultimato il III° stralcio

I risultati finora ottenuti si possono riassumere come segue:

- **allestimento di n. 550 circa postazioni di telecontrollo in campo e interfacciamento con sistema informativo centrale**
- **attivazione e monitoraggio di n. 3.000 punti di misura di parametri idraulici (livelli, portate, pressioni) e di qualità dell'acqua (pH, conducibilità, temperatura, cloro, torbidità)**
- **automazione di n. 60 circa impianti di sollevamento, con funzioni di teleallarme, comando locale e telecomando a livello di sottoschema idrico impianto-serbatoio**
- **realizzazione del Sistema Informativo centrale di Supervisione e Telecontrollo e interfacciamento dello stesso con il Sistema Informativo Territoriale**

Grado di copertura del telecontrollo in relazione alle opere gestite		
Sorgenti	2	100%
Impianti di potabilizzazione	4	100%
Pozzi	180	3%
Serbatoi	312	99%
ISI Acqua	101	100%



Lo sviluppo del sistema ha necessitato di una serie di attività di analisi e rilievi che hanno portato dei risultati assolutamente non secondari per un acquedotto così esteso e complesso, ovvero:

- **ricostruzione puntuale degli schemi idrici, delle interconnessioni tra le varie opere e delle modalità di gestione**
- **ricostruzione logiche di automazione e razionalizzazione dei processi (es. processi di sollevamento)**
- **georeferenziazione delle opere**



La disponibilità del telecontrollo, integrato con conseguenti scelte organizzative e di investimento, ha determinato per gli aspetti gestionali significativi benefici tra questi si possono elencare:

- **il recupero delle perdite idriche;**
- **l'incremento del grado di sicurezza del sistema;**
- **il miglioramento del grado di efficienza del sistema di approvvigionamento e di distribuzione idrica;**
- **il migliore utilizzo delle risorse (in particolare personale) a disposizione;**
- **la possibilità di sviluppare modelli idraulici.**



Per gli aspetti gestionali la disponibilità del telecontrollo consente di effettuare da remoto le seguenti attività:

- a. il controllo periodico delle altezze dei serbatoi ;
- b. la verifica delle portate nei punti di interfaccia tra il sistema costituito dai grandi vettori e la distribuzione urbana;
- c. la determinazione dei bilanci idrici per abitato, per tratta e per nodo;
- d. la valutazione dei consumi minimi notturni (MNF);
- e. il supporto alla gestione delle interruzioni del flusso idrico programmate e non;
- f. taratura di modelli idraulici;
- g. l'elaborazione del bilancio idrico;
- h. la verifica funzionamento degli impianti di sollevamento;
- i. la verifica degli allarmi segnalati dal sistema.

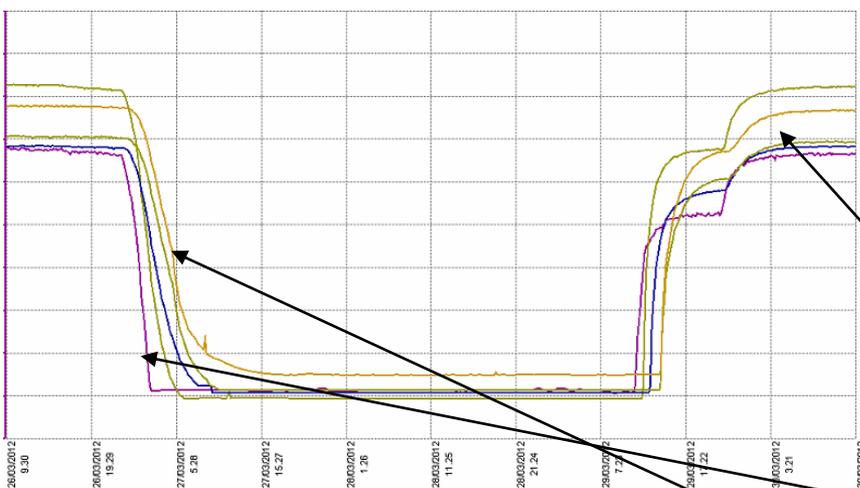
Gran parte di queste attività, prima dell'implementazione del telecontrollo, venivano effettuate impegnando risorse localmente

L'avvento del telecontrollo ha consentito di liberare risorse che sono state impegnate in altre attività

Questo per esempio ha consentito, nella provincia di Foggia, di incrementare, in un anno, la sostituzione dei contatori (+65%)



Miglioramenti gestionali conseguiti

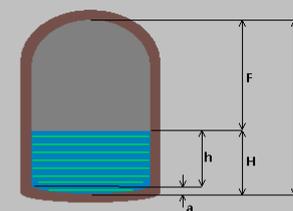


Il vettore “Canale Principale” ha oltre 100 anni di vita. Questa struttura è stata sottoposta, nel tempo, ad una serie di eventi che ne hanno fortemente pregiudicato il funzionamento.

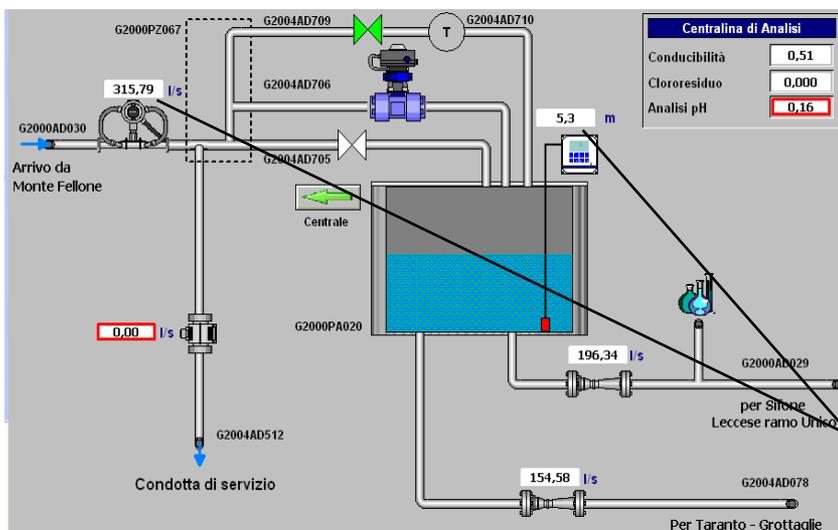
Periodicamente AQP deve interrompere il flusso idrico al suo interno per procedere ad attività di manutenzione e/o ispettive.

L'analisi dei trend prodotti dal telecontrollo consentono di seguire tutte le fasi di svuotamento e di successivo riempimento del Canale.

Legenda	Imposizioni				
Livelli (mt)	a	B	h	H	F
S.27 - Km 5+500	0,27	2,82	3,00	3,28	F
S.28 - Km 6+000	0,27	2,87	1,54	1,82	1,05
S.29 - Km 6+300	0,27	2,89	2,06	2,33	0,55
S.30 - Km 6+700	0,32	2,90	-0,3	0,00	2,90
S.31 - Km 7+100	0,30	2,85	1,43	1,83	1,02
S.32 - Km 7+610	0,39	2,85	1,20	1,59	1,25
S.33 - Km 7+900	0,26	2,94	1,43	1,69	1,24
S.34 - Km 8+300	0,27	2,99	1,93	2,20	0,78
S.35 - Km 8+700	0,29	2,96	2,07	2,36	0,59
S.36 - Km 9+100	0,28	2,89	1,65	1,93	0,95
S.37 - Km 9+500	0,29	2,91	-0,2	0,00	2,91
S.38 - Km 9+900	0,34	2,90	1,46	1,80	1,09
S.39 - Km 10+300	0,33	2,89	1,65	1,99	0,90
S.40 - Km 10+675	0,26	2,75	1,62	1,89	0,86

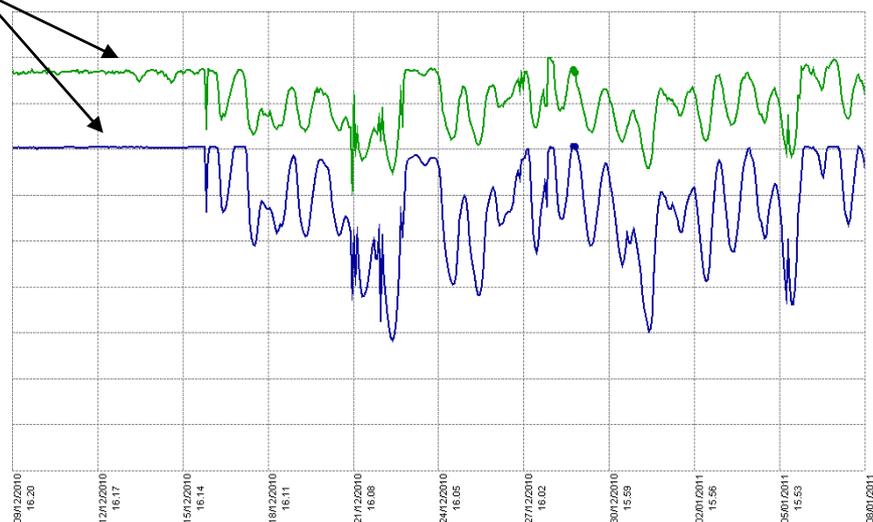


Miglioramenti gestionali conseguiti



Il cambiamento della logica di funzionamento di una centralina idroelettrica passando da una logica a “portata costante” ad una a “carico costante” sembrava aver risolto una problematica legata allo sfioro della portata in eccesso rispetto a quanto fissato dalla centralina

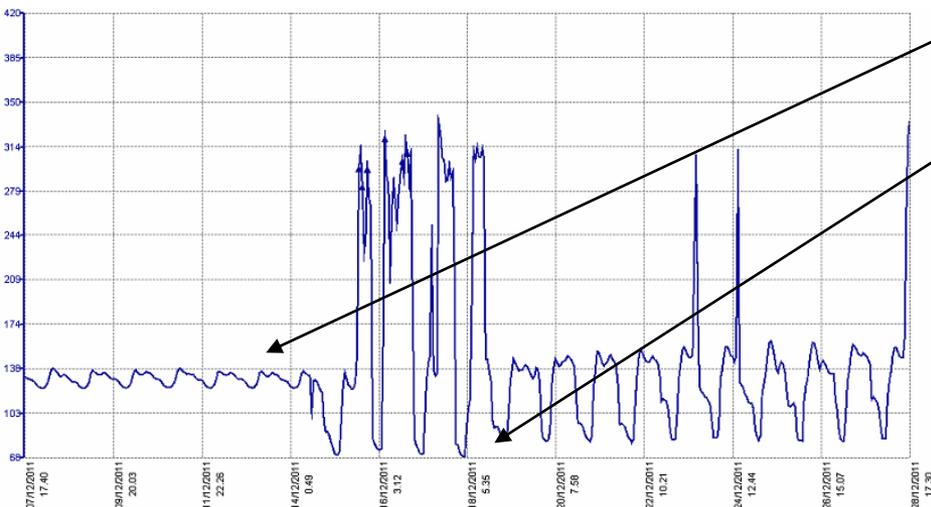
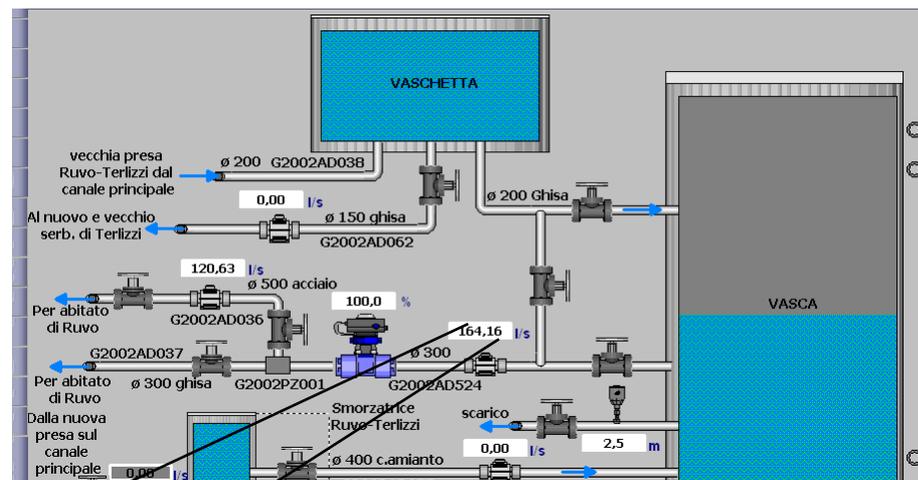
In realtà da un'analisi dei trend forniti dal telecontrollo si è potuto comprendere che il problema era stato solo trasferito “a valle” e che quindi era necessario rivedere le logiche regolatorie che governavano il nodo in questione recuperando in questo modo mediamente 30 l/s.



Miglioramenti gestionali conseguiti



Il serbatoio cittadino in questione alimenta una rete cittadina di media grandezza. Dalla lettura dei trend della portata in uscita verso la rete ci si è resi conto che si poteva intervenire sul minimo deflusso notturno riducendo la pressione nelle ore di minore consumo



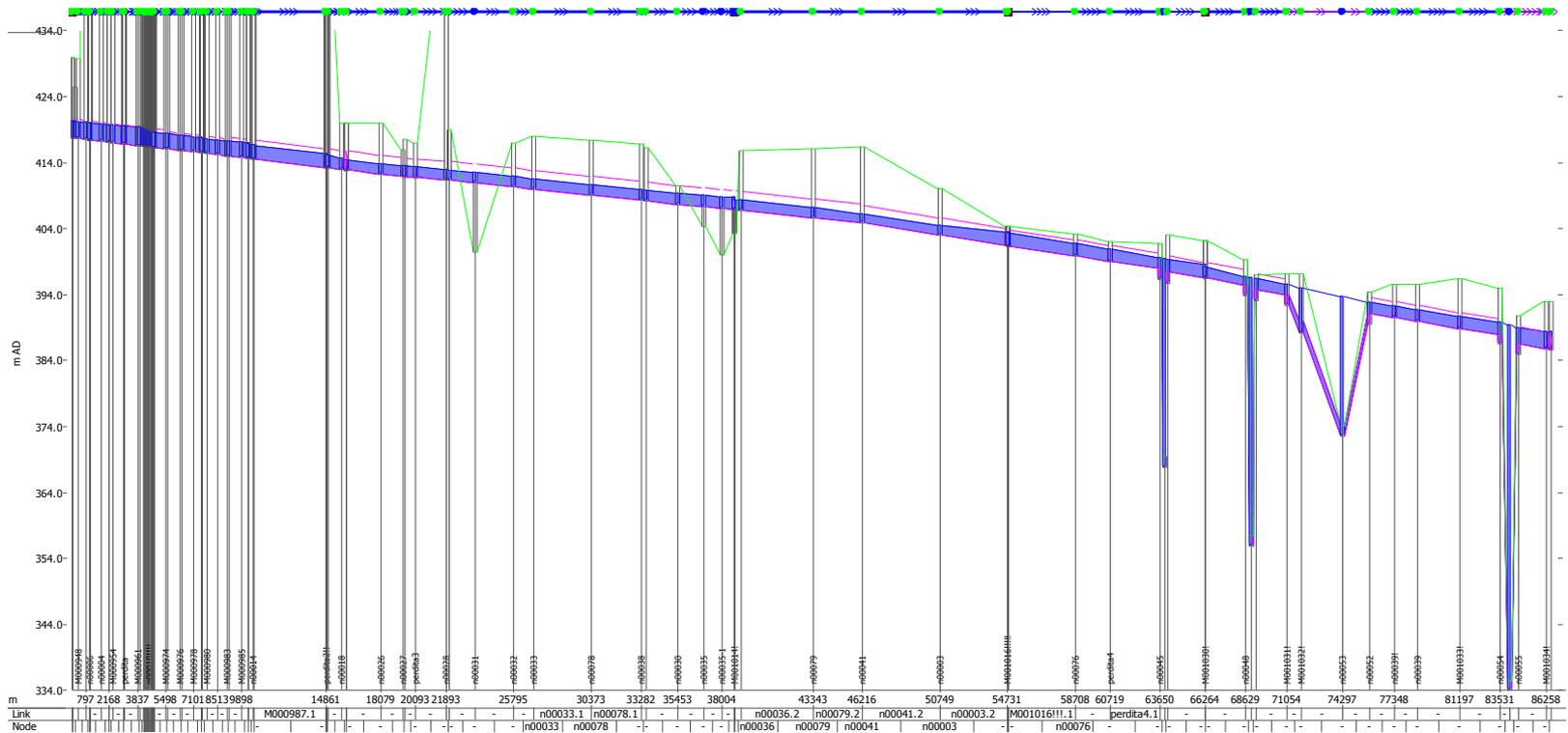
La scelta della riduzione della pressione e quindi della portata da erogare è stata valutata verificando gli effetti delle scelte effettuate analizzando i trend conseguenti.

Quest'intervento ha consentito un recupero di oltre 40 l/s.

Miglioramenti gestionali conseguiti



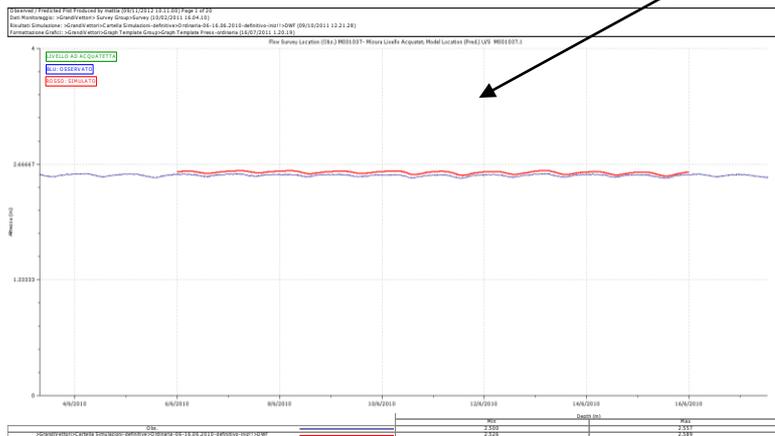
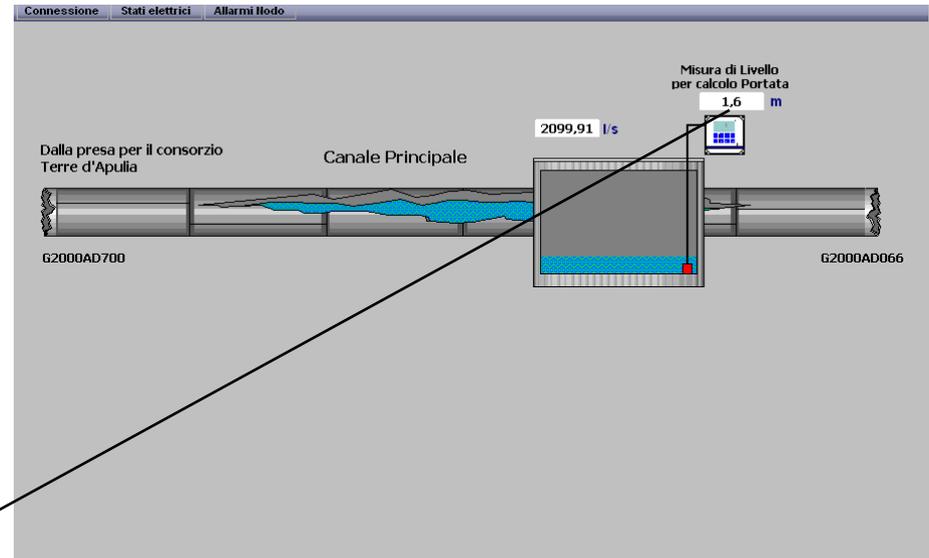
A partire dal 2010 AQP ha incominciato a sviluppare un modello idraulico che simuli il funzionamento del sistema dei grandi vettori. Il primo vettore che è stato prescelto per la modellizzazione è stato il “Canale Principale”. Tal vettore ha un funzionamento a “pelo libero”.



Miglioramenti gestionali conseguiti



Una fase che rappresenta uno step importante dell'attività di realizzazione di ogni modello è rappresentata da una adeguata taratura. Tanto più è accurata la taratura tanto più attendibili saranno i risultati delle modellazioni. Il principale parametro da tarare è il parametro rappresentativo della scabrezza per ciascuno dei tronchi che costituiscono lo schema. I parametri idraulici necessari sono le misure di pressione, portata e livello effettuate nei nodi principali



Dal telecontrollo vengono estratte le misure storiche di portata e pressione in uscita dai nodi in modo da poter effettuare una taratura dei principali parametri del sistema.

Tale fase si può ritenere conclusa quando lo scarto tra i valori nei nodi principali calcolati col modello e quelli misurati da AQP attraverso il TLC sarà trascurabile.

Miglioramenti gestionali conseguiti



La quasi completa copertura da parte del telecontrollo del sistema di approvvigionamento e distribuzione idrica nel corso del 2010, ha consentito l'avvio di un approccio integrato teso ad un sostenibile, costante e misurabile recupero della risorsa approvvigionata.

Tale approccio ha consentito, già nel 2010, una prima riduzione del volume approvvigionato rispetto al 2009 di circa 3 Mmc.

Nel corso del 2011 la riduzione è stata pari a circa 16 Mmc rispetto al 2010.

Tale trend si sta confermando anche nel corso del 2012. Si stima infatti che la riduzione rispetto al 2011 sarà di ulteriori 6 Mmc.

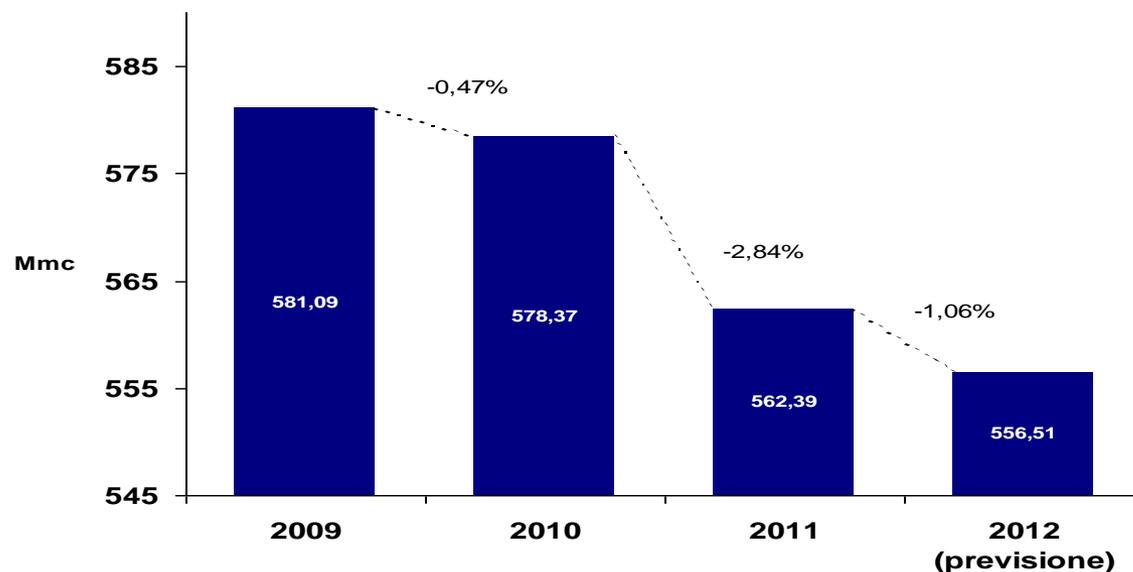
Tutto questo a parità, sia intermini di qualità che di qualità, di servizio erogato.

Miglioramenti gestionali conseguiti



Sul triennio 2010-2012 la riduzione complessiva del volume approvvigionato rispetto al 2009 andrebbe ad attestarsi intorno ai 25 Mmc.

Nel passato riduzioni di questa entità si sono verificate solo in periodi di forte siccità.



Un volume di 25 Mmc è pari a circa la produzione: di un dissalatore/potabilizzatore con una capacità di produzione di 800 l/s o di 32 pozzi (portata media dei pozzi AQP 24 l/s).



Evoluzioni e Sviluppo

Nel breve e medio termine l'utilizzo e la continua implementazione del sistema di telecontrollo consente ad AQP di prevedere, tra l'altro, le seguenti attività finalizzate ad un ulteriore miglioramento gestionale:

- Estendimento dei modelli idraulici a gran parte della rete dei grandi vettori e delle reti cittadini sfruttando il telecontrollo come strumento di taratura e controllo;
- La realizzazione di uno strumento gestionale di supporto alle decisioni che consenta:
 1. **individuare il giusto mix delle fonti teso a minimizzare il costo “energetico” della risorsa;**
 2. **avere un valido supporto nella gestione delle emergenze idriche sia quantitative, dovute a crisi e/o rotture, che qualitative dovute alla contaminazione della risorsa in un dato punto della rete;**
 3. **avere uno strumento di supporto nelle scelte progettuali tese al potenziamento della disponibilità della risorsa e all'incremento del grado di interconnessione del sistema di approvvigionamento.**



Evoluzioni e Sviluppo

- La modellazione in tempo reale delle dorsali acquedottistiche, con la finalità di avere uno strumento modellistico predittivo in grado di anticipare le condizioni idrauliche attese nel sistema rilevando possibili criticità e problematiche gestionali. Questa opzione consente al modello di interfacciarsi automaticamente con il telecontrollo dal quale vengono lette delle misure di portata e livello/pressione. La modellazione in tempo reale ha quindi la possibilità di mantenere sempre aggiornata e coerente la situazione rappresentata nel modello rispetto alle vere condizioni presenti nel sistema fisico.
- La possibilità di regolazione a distanza dei principali punti di interfaccia tra il sistema dei Grandi Vettori e le distribuzioni urbane



Per gli aspetti energetici la disponibilità del telecontrollo consente:

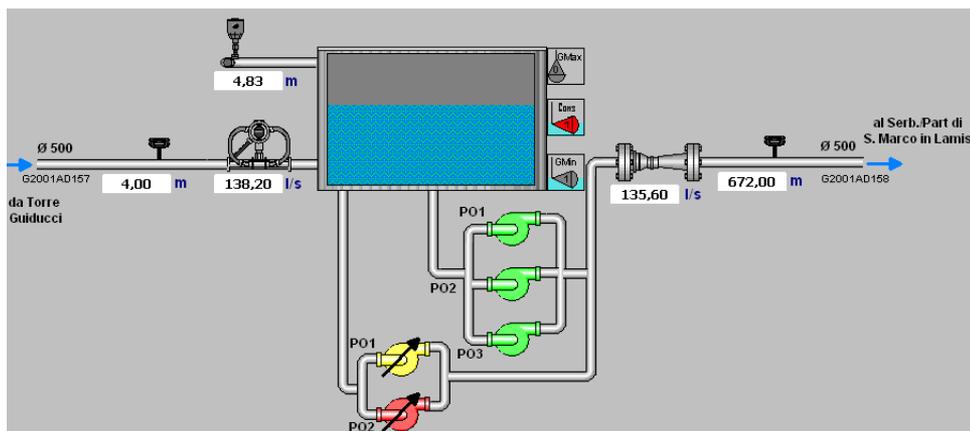
- a. La definizione dei KPI energetici per impianto
- b. L'individuazione dei singoli motori elettrici con basso fattore di potenza
- c. Il monitoraggio del funzionamento centrali idroelettriche

Miglioramenti energetici conseguiti



Definire KPI energetici per impianto

Il sistema di telecontrollo dei flussi idrici consente la possibilità di estrarre periodicamente (giornalmente, mensilmente, ecc..), con una granularità minima di 10', i valori delle variabili di processo di ciascun impianto di sollevamento idrico (pressione, portata sollevata, altezza serbatoi, ecc..)



Tali dati, opportunamente manipolati, vengono confrontati con i dati orari dell'energia elettrica assorbita al fine di determinare dei coefficiente di prestazione energetica dell'impianto complessivo (KPI pari a kWh/mc nel ns caso) che sono mensilmente monitorati.

Miglioramenti energetici conseguiti



	KWh			l/s			KWh/mc		
	2011	2012	Delta	2011	2012	Delta	2011	2012	Delta
Gen	963.208	829.299	-133.909	127	119	-6%	2,82	2,60	-8%
Feb	899.427	867.745	-31.682	130	126	-3%	2,85	2,74	-4%
Mar	872.903	883.367	10.464	120	120	1%	2,73	2,74	1%
Apr	880.592	762.093	-118.499	122	116	-5%	2,78	2,54	-9%
Mag	855.200	814.234	-40.966	116	121	4%	2,76	2,52	-9%
Giu	891.166	858.280	-32.886	132	132	0%	2,61	2,51	-4%
Lug	787.818	942.133	154.315	121	140	16%	2,44	2,52	3%
Ago	1.010.612	984.422	-26.190	136	147	8%	2,78	2,50	-10%
Set	973.158	896.341	-76.817	132	137	4%	2,85	2,52	-12%
Ott	830.078			117			2,66		
Nov	747.449			116			2,49		
Dic	789.219			112			2,63		

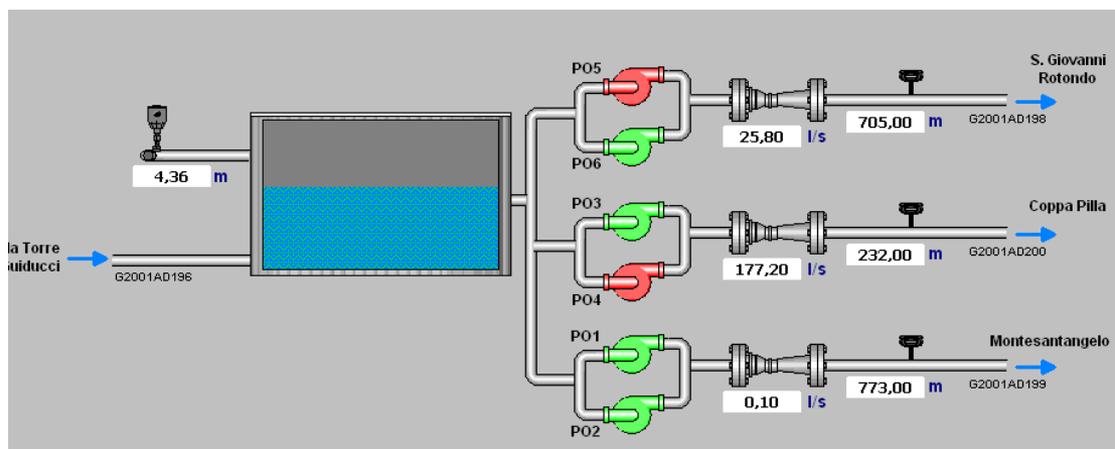
Nel caso dell'impianto analizzato, grazie al monitoraggio mensile, congiuntamente alle azioni correttive messe in atto dalle unità operative interessate al caso, si è registrata nel periodo maggio – settembre 2012 una riduzione del coefficiente kWh/mc (e di conseguenza un incremento del rendimento dell'impianto) di circa il 10% rispetto al periodo gennaio – febbraio 2011 **con un risparmio annuo di oltre 50.000 €**. Analoghe analisi sono mensilmente effettuate sugli impianti maggiormente energivori con altrettanti apprezzabili risultati.

Miglioramenti energetici conseguiti



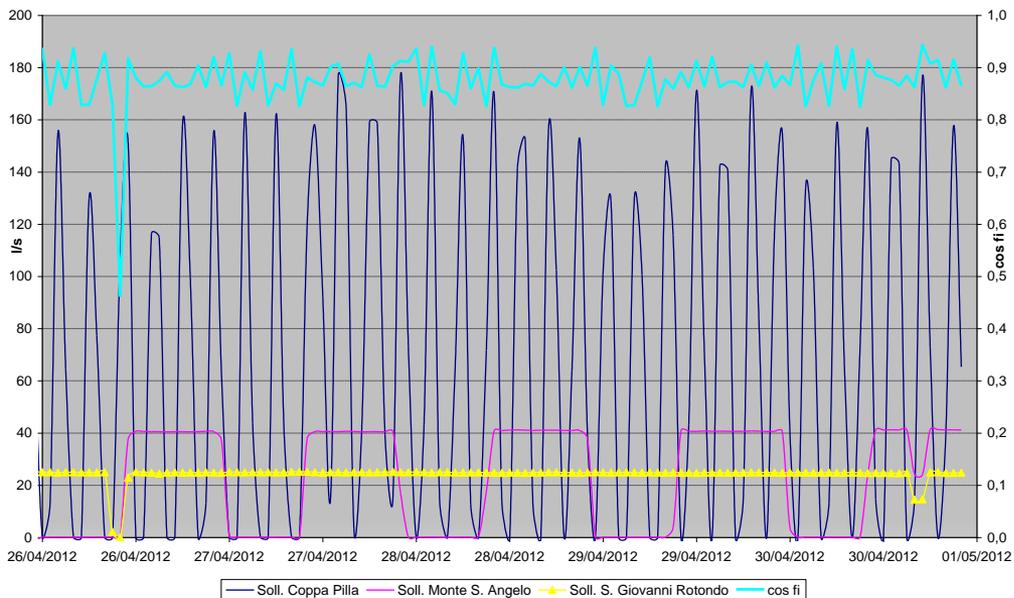
Individuazione dei singoli motori elettrici con basso fattore di potenza

Sulla base dei dati disponibili (variabili di processo ed energia elettrica assorbita a livello orario), nel caso di impianti di sollevamento costituiti da pompe con mandate differenti, è stato possibile individuare la singola pompa con un basso fattore di potenza.



Sulla base dei dati disponibili (variabili di processo ed energia elettrica assorbita a livello orario – sia attiva che reattiva -), nel caso di impianti di sollevamento costituiti da pompe con mandate differenti (come nel caso specificato), è stato possibile individuare la singola pompa con un basso fattore di potenza.

Miglioramenti energetici conseguiti



Nel caso particolare si è verificato che il cos fi risultava sempre minore di 0,9 sempre in una identica condizione di funzionamento; per cui è stato possibile determinare quale fosse la pompa che necessitava di interventi sul rifasamento.

Di tale problematica è stata coinvolta la unità organizzativa preposta, che ha provveduto a risolvere il problema con un risparmio di circa 10.000 €/anno.

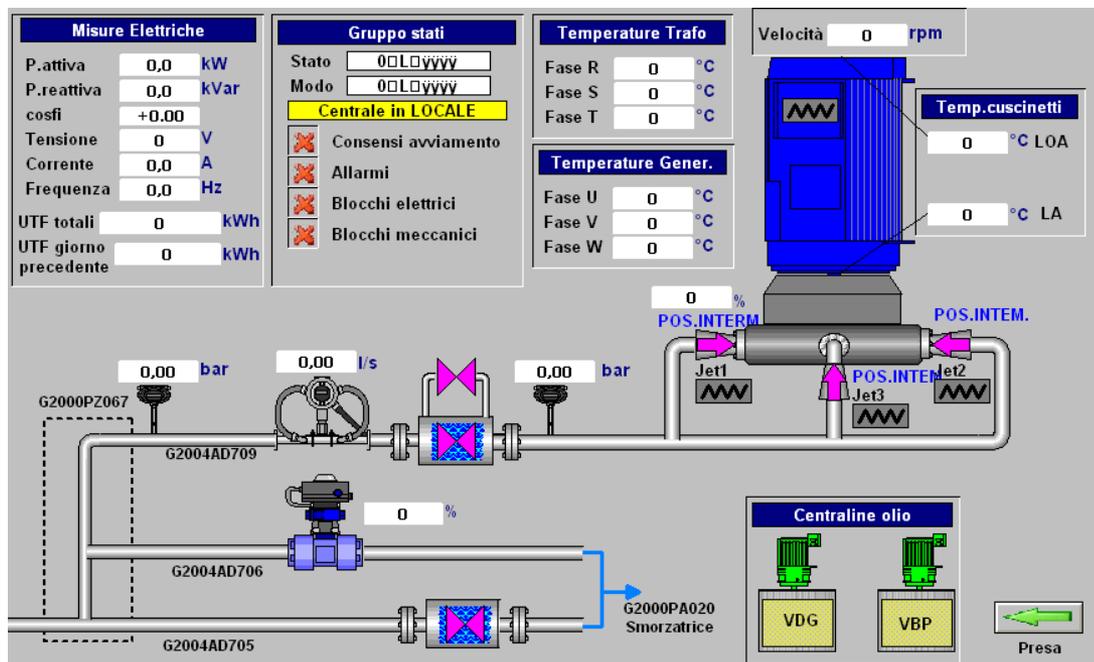


Miglioramenti energetici conseguiti

Monitoraggio funzionamento centrali idroelettriche

Nel corso del 2011 il sistema di telecontrollo dei flussi idrici è stato ampliato anche a n. 3 centrali idroelettriche attualmente in esercizio. Tale sistema consente il monitoraggio di tutti i parametri di tipo:

- elettrico (potenza attiva, reattiva, tensione, corrente, frequenza ed energia giornaliera prodotta);
- meccanico (velocità gruppo di generazione, temperatura cuscinetti alternatore e trasformatore)
- idraulico (portata in arrivo, pressione, apertura jet di immissione acqua in turbina, posizionamento valvole di guardia e by-pass, ecc..)



Tale sistema ha consentito:

- ottimizzazione dei nodi idrici in cui sono installate le centrali idroelettriche;
- riduzione dei tempi di fermo a causa di guasti, anomalie, ecc..
- l'individuazione di incipienti segnali di guasto ed una corretta manutenzione programmata
- incremento della produzione annua di energia elettrica



Monitoraggio funzionamento centrali idroelettriche

Si riportano di seguito i dati di produzione del periodo gennaio – agosto 2011 e 2012 delle centrali di Battaglia e Monte Carafa:

	<i>KWh Gen-Ago 2011</i>	<i>KWh Gen-Ago 2012</i>	<i>Delta KWh</i>	<i>% incremento produzione</i>	<i>Maggiori ricavi_€</i>
Battaglia	1.409.590	1.666.027	256.437	18%	56.417
Monte Carafa	446.252	569.752	123.500	28%	11.951

Dall'avvio del sistema di telecontrollo sulle due centrali centrali idroelettriche oggetto di analisi i ricavi 2012 si incrementeranno di circa 100.000 € rispetto al 2011.



Evoluzioni e sviluppi

Nel corso del 2012, l'architettura del sistema di supervisione dei flussi idrici è stato esteso anche ai parametri elettrici dei seguenti impianti:

- **Impianto di potabilizzazione del Sinni**
- **Impianto di potabilizzazione del Locone**
- **Impianto di sollevamento di Parco del Marchese**

Con il loro consumo di circa 170 GWh/anno rappresentano circa il 30% dei consumi totali di AQP.

In particolare il sistema è un tool software che consente di acquisire, memorizzare, visualizzare ed elaborare i seguenti dati elettrici dagli strumenti installati:

- **Parametri elettrici di ciascun motore elettrico installato (tensione, corrente, potenza assorbita, energia reattiva, cos fi, ecc..);**
- **Calcolo costo effettivo in Euro in un determinato intervallo temporale**
- **Contabilità di dettaglio totali per ciascuna delle Sezioni di impianto e Macchine**
- **Correlazione dei parametri elettrici e dei costi energetici con i parametri idraulici del processo di sollevamento, con produzione Report di Rendimento medio giornaliero/mensile per singola macchina, gruppi di macchine, sezioni di impianto**



- **Report dei valori di Consumo Specifico (kWh/m³ e €/m³) giornaliero/mensile**
- **Registrazione parametri indicativi della qualità della potenza fornita e registrazione di EVENTI/ALLARMI correlati**
- **Acquisizione e storicizzazione di parametri elettrici con redazione di Report e Grafici per impianti, sezioni di impianti e singole macchine**
- **Invio automatico di report e alert/allarmi via e-mail**

L'implementazione di tale sistema è in corso di conclusione, e nella fase di test e rilascio, sono già stati apprezzati benefici gestionali e decisionali; nel corso del 2013, analogamente ai sistemi precedentemente descritti, sarà effettuata anche un'analisi economica.



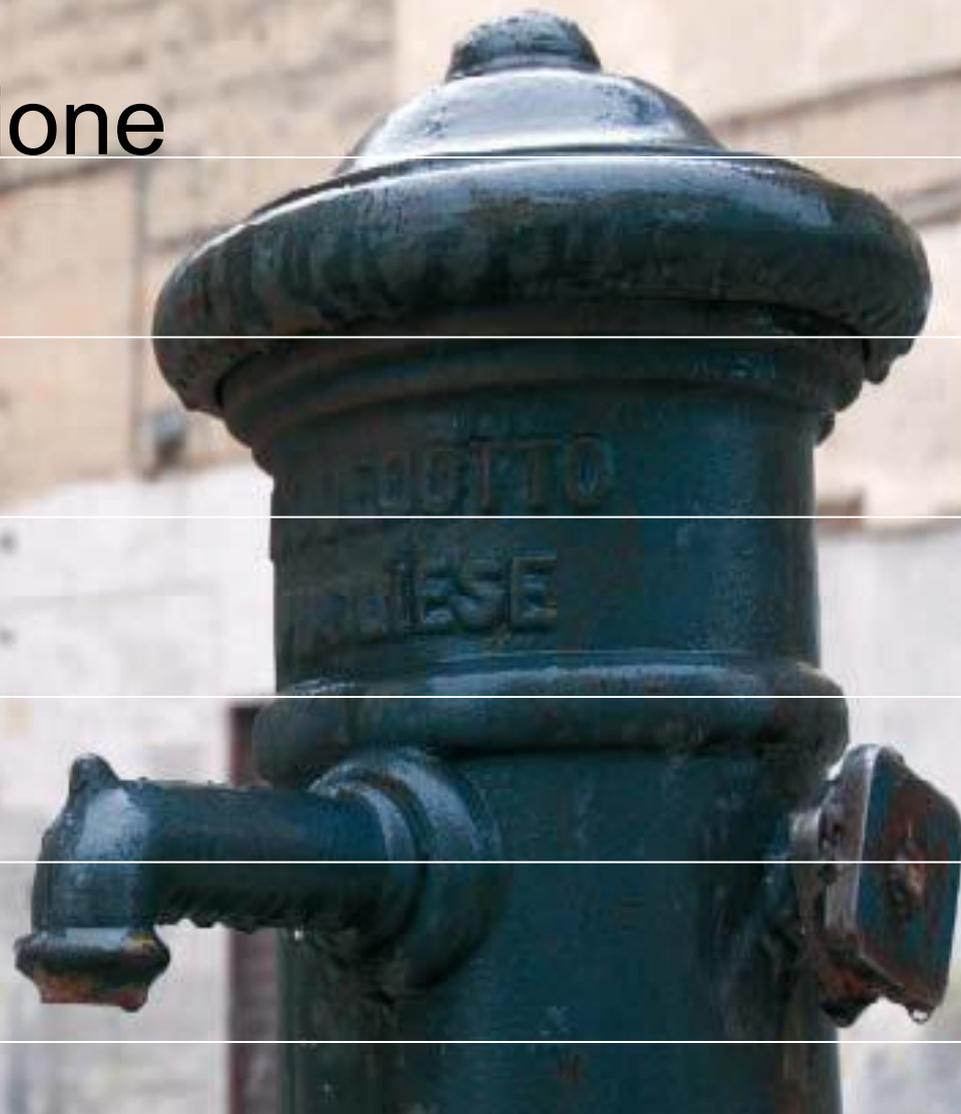
E' stato recentemente progettato e appaltato il cosiddetto IV Stralcio del Progetto di Telecontrollo, che prevede interventi di risanamento e adeguamento elettrostrumentale e allestimento e integrazione di postazioni di telecontrollo e automazione sulle seguenti opere:

- N. 93 pozzi
- N. 5 partitori
- N. 3 serbatoi
- N. 1 impianto di sollevamento

Sono inoltre in corso di progettazione, con previsione di affidamento entro il 2013, interventi per l'allestimento e l'integrazione di postazioni di telecontrollo e automazione sulle ulteriori seguenti opere recentemente attivate e/o prese in gestione:

- N. 1 potabilizzatore (Conza)
 - Acquedotto di Conza e Alta Irpinia (circa n. 18 partitori/serbatoi + n. 2 impianti di sollevamento)
 - N. 8 centrali idroelettriche
-
- Inifine sono in corso di affidamento i lavori di estendimento del sistema di telecontrollo a 51 impianti di depurazione

Grazie per l'attenzione



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune