

# Automazione di un acquedotto

Marco Caliarì

**Telecontrollo, telecomando e supervisione dell'acquedotto del Monferrato: un sistema complesso gestito da Calvi Sistemi attraverso applicativi Phoenix Contact**

Il Consorzio Comuni Acquedotto Monferrato (Ccam) assicura il servizio idrico integrato - acquedotto, fognatura, depurazione - per 101 comuni consorziati, appartenenti alle province di Asti, Alessandria e Torino, su un territorio di 1.250 km<sup>2</sup>. In particolare, il Consorzio gestisce la captazione e il trasporto dell'acqua potabile su tutto il territorio di competenza, mediante una rete di distribuzione di circa 2.000 km, la rete fognaria di circa 1.600 km e la depurazione delle acque reflue attraverso oltre 600 impianti.

Al centro di questo complesso sistema vi è un nuovo impianto di telecontrollo e telecomando, realizzato dalla società Calvi Sistemi, uno strumento indispensabile per la corretta gestione del servizio di pubblica utilità offerto dal Ccam.

## Il sistema di telecontrollo e telecomando

“La nostra è una piccola azienda, nata nel 1989”, afferma Corrado Calvi, titolare di Calvi Sistemi. “Inizialmente abbiamo operato come distributori di una società francese di sistemi di telecontrollo e automazione, trasformandoci successivamente in system integrator”. Calvi Sistemi è oggi specializzata nella progettazione e realizzazione di sistemi di telecontrollo per reti gas, reti acqua e reti di depurazione. “Il nostro rapporto con il Ccam è iniziato nel 1994 e, da allora, seguiamo per il Consorzio la parte di acquisizione e trattamento dei dati, attraverso la fornitura di nuovi impianti e la manutenzione degli impianti esistenti”, afferma Calvi. “In particolare, nei primi mesi del 2008 abbiamo terminato l'installazione di un nuovo sistema di telecontrollo che sostituisce una precedente soluzione ormai obsoleta”. La parte di approvvigionamento dell'acquedotto è ancora essenzialmente basata su un campo pozzi dove c'è una grande disponibilità di acqua di ottima qualità proveniente in gran parte dal ghiacciaio del Monte Rosa” spiega Calvi.



Display del sistema di controllo di Calvi Sistemi

L'acqua viene emunta e, per gravità, è trasportata nel serbatoio di accumulo. Qui la centrale di sollevamento provvede, tramite tre coppie di pompe, a trasferire l'acqua in due serbatoi principali che si trovano a una quota superiore rispetto a quasi tutto il resto della rete di distribuzione. “L'acqua non richiede interventi di potabilizzazione”, sottolinea Calvi. “Viene solo lievemente clorata per evitare che nel suo percorso verso l'utenza possa inquinarsi e sviluppare progressivamente una flora batterica”. Dai serbatoi principali l'acqua viene successivamente diramata ai 101 comuni del Consorzio. Quasi ovunque l'acqua arriva per caduta; qualche piccolo sollevamento serve a coprire le frazioni dove la pressione sarebbe troppo bassa. Il punto più lontano si trova a circa 50 km in linea d'aria dal serbatoio. In una realtà così articolata, era indispensabile un sistema di telecontrollo e telecomando, per poter gestire in tempo reale anche i punti più lontani dal centro di accumulo. In particolare, nella rete dell'acquedotto sono oggi presenti oltre 100 impianti telecontrollati senza presenza di operatori, a cui si aggiungono gli impianti controllati del servizio di depurazione, per un totale di circa 2.500 variabili di processo. “Questo insieme di informazioni permette alla centrale operativa di gestire in tempo reale la rete idrica e gli impianti di depurazione, conoscere il comportamento del livello dei serbatoi, ricono-

scere immediatamente le situazioni di anomalia, controllare in continuo la disinfezione e controllare il processo di depurazione”, afferma Calvi.

### Una solida partnership

La realizzazione del sistema di telecontrollo si è estesa su un arco di diversi anni. Inizialmente sono stati interessati il campo pozzi, la centrale di sollevamento con le relative pompe e i due serbatoi principali. Più di recente, sono stati aggiunti gli altri punti rilevanti della rete. “Prima dell’attuale sistema di telecontrollo, le condizioni dei vari impianti erano rilevate da personale che doveva continuamente spostarsi lungo la rete di distribuzione”, riferisce Calvi. “Occorre inoltre sottolineare che, rispetto ad altri acquedotti, quello del Monferrato è piuttosto complicato: la distribuzione per gravità su una rete così vasta e articolata comporta delle manovre di regolazione delle pressioni e delle portate basate su algoritmi piuttosto complessi”. Il nuovo obiettivo è quello di comandare in automatico la centrale di accumulo. Un problema da risolvere è che l’automazione della centrale dipende anche da informazioni provenienti da altri siti. Il sistema di automazione deve quindi interagire strettamente con il sistema di telecontrollo, perché, per esempio, le pompe di sollevamento devono essere azionate in base non solo a criteri locali (fasce orarie dell’energia elettrica, condizioni dell’impianto, livelli dei serbatoi) ma anche in base ai livelli e alle portate rilevati in vari punti dell’acquedotto.

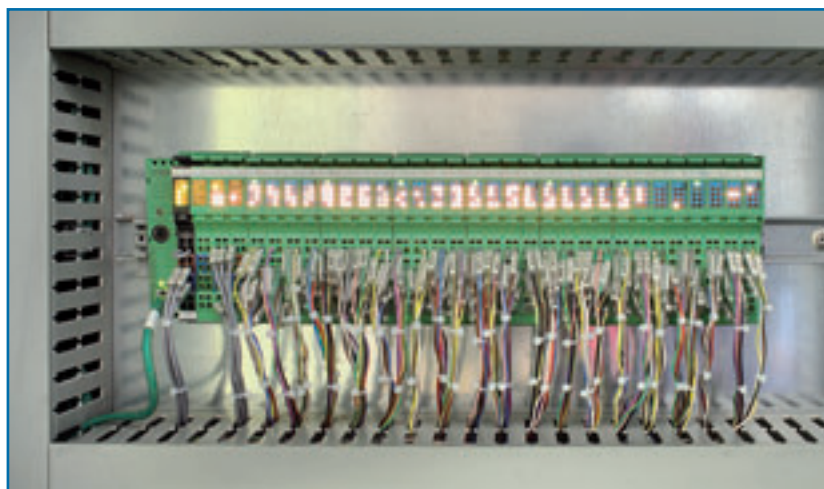
### Gli elementi dell’architettura realizzata

Il sistema di telecontrollo, basato su un PLC, comunica con i serbatoi principali dai quali vengono acquisite, via ponte radio, le informazioni di livelli, portate e stati utili alla supervisione. A queste si aggiungono le informazioni acquisite via fibra ottica dal sistema di automazione installato nella centrale di sollevamento e via modem dal campo pozzi. Il sistema ha così a disposizione tutte le informazioni per potere pilotare la centrale secondo i criteri stabiliti. Sulla stessa rete si appoggia anche uno Scada commerciale per la supervisione e l’impostazione dei parametri di funzionamento del sistema di telecontrollo. “Il sistema di telecontrollo e lo Scada sono stati scelti sulla base di un rapporto di collaborazione che abbiamo con una multinazionale francese specializzata nella distribuzione dell’acqua”, spiega Calvi. “Tale società ci ha fornito delle parti già sviluppate per l’acquedotto di Nizza, molto simile nella gestione all’acquedotto del Ccam. Anziché sviluppare da zero queste parti, abbiamo potuto utilizzare il software, lo Scada e il PLC di telecontrollo sperimentati con successo dal nostro partner”.

### Il sistema di automazione impiegato

Nel sistema di automazione della centrale di sollevamento che è integrato con il sistema di telecontrollo e supervisione troviamo innanzitutto tre PLC Phoenix Contact modello

ILC 150 ETH, che gestiscono i segnali e i comandi delle pompe e degli altri organi presenti nella centrale di sollevamento. Essi colloquiano tra loro tramite una rete Modbus TCP/IP attraverso uno switch SFN della linea Factory Line di Phoenix Contact. Tramite l’interfaccia Ethernet integrata, i microcontrollori ILC 150 ETH possono infatti essere facilmente collegati a sistemi di supervisione oppure ad altri dispositivi dotati di interfaccia TCP/IP. I tre PLC acquisitori sono in comunicazione sia con lo Scada che con il PLC del sistema di telecontrollo, con i quali comunicano tramite fibra ottica. Essi trasmettono informazioni ai due sistemi contemporaneamente e tali informazioni sono così disponibili in tempo reale grazie alla velocità della fibra ottica e dell’FL switch SFN Phoenix Contact. In questo modo, se lo Scada deve essere fermato per manutenzione o per qualsiasi altra ragione, il PLC di telecontrollo ha comunque a disposizione le informazioni necessarie per operare. Viceversa, se il PLC di telecontrollo dovesse interrompere il proprio funzionamento, l’acquisizione dati proseguirebbe sullo Scada. “Abbiamo così realizzato una ridondanza dell’accesso dell’informazione alle stazioni principali di informazione e di supervisione”, sottolinea Calvi.



“Il cliente voleva poi che le misure principali nell’impianto fossero disponibili su un quadro presso l’operatore anche con il sistema di acquisizione fermo”, prosegue. È stato quindi usato un altro componente di Phoenix Contact: le misure analogiche vengono infatti sdoppiate alla fonte e trasmesse sia all’ILC 150 corrispondente, sia a un multiplexer IB IL 24 MUX. Esso acquisisce i segnali analogici e, tramite un cavo Interbus, li restituisce in sala controllo a una stazione MUX speculare, che ricrea i segnali analogici per comandare normali strumenti di visualizzazione. Anche se lo Scada dovesse fermarsi, le informazioni fondamentali (portata, pressione, posizione delle valvole ecc.) continuano a essere visualizzate in sala controllo.

Per quanto riguarda la parte di alimentazione, troviamo invece un alimentatore principale Phoenix Contact da 220 Vc.a.

a 24 Vc.c. Sono stati usati un modulo UPS per il controllo e la carica delle batterie e un convertitore c.a./c.c. converter che fornisce una tensione isolata. “Abbiamo infatti differenziato l'alimentazione dei dispositivi all'interno del quadro, i PLC, lo switch e il pannello operatore, dall'alimentazione fornita all'esterno del quadro stesso, i sensori”, spiega Calvi. Accanto al quadro di automazione, nella centrale di sollevamento, è stato montato un Panel PC touchscreen da 17" della famiglia PPC Phoenix Contact. Si tratta di un PC industriale, con sistema operativo Windows XP. Il PPC5017, sviluppato con un'attenzione particolare alla compattezza delle dimensioni di ingombro, dispone di un display touch resistivo di tipo industriale ed è dotato di software di visualizzazione. “Nella configurazione scelta da Clavi Sistemi, il PC è un client Windows 2003 dello Scada”, aggiunge Calvi. “Non è un semplice pannello operatore per la gestione dei tre PLC inseriti nel quadro; sono disponibili non solo le informazioni specifiche dell'impianto stesso, ma tutte le informazioni acquisite dal sistema di supervisione. Questo perché l'operatore, quando è nella centrale di sollevamento e deve, ad esempio, posizionare delle valvole, deve poterlo fare in funzione dell'insieme dei dati ricevuti dal sistema di supervisione. Sul posto è disponibile l'insieme delle informazioni che servono per potere operare in modo corretto, con indicazioni grafiche per l'utilizzo delle varie funzioni”.

### Un sistema di nuova generazione

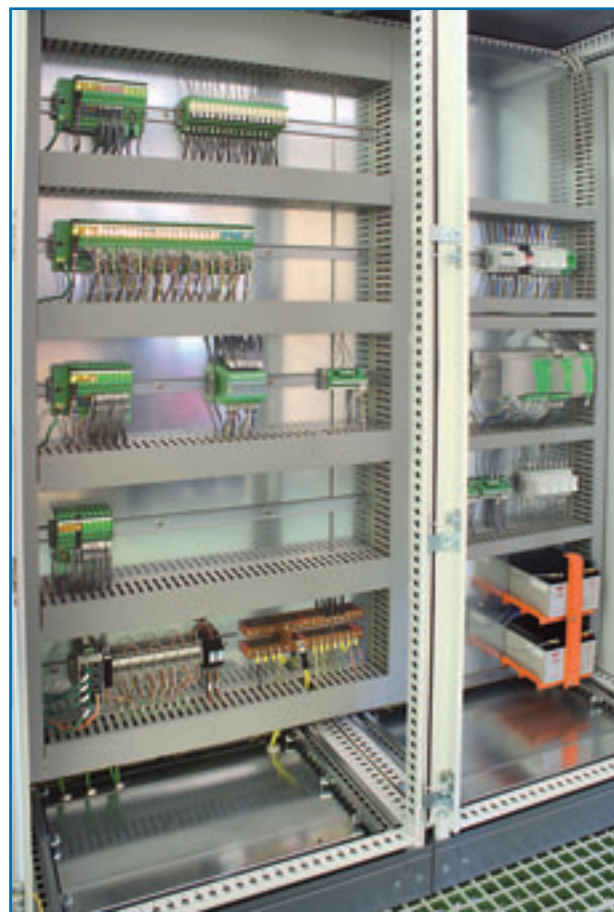
Presso il centro dove si trova il serbatoio di accumulo, come già accennato, era già stato installato un precedente sistema di controllo e supervisione. L'alluvione del 2000 danneggiò tuttavia i sistemi elettrici, impedendo il corretto funzionamento delle apparecchiature di automazione. “I consensi che dovevano essere ricevuti per autorizzare l'avviamento di una pompa arrivavano da relè e altri sensori danneggiati e si era ritornati a un funzionamento comandato dall'operatore” spiega Calvi. Oggi, dopo il rifacimento degli impianti elettrici, si sta completando il sistema di telecontrollo. L'obiettivo è quello di tornare a un sistema di automazione completamente supervisionato dal centro di accumulo delle acque e con procedure in automatico.

Una curiosità è che i monitor sono montati su bracci che ne consentono un sollevamento rapido in caso di nuove alluvioni e tutte le parti critiche sono poste a quota sicura.

“L'esigenza era quella di realizzare un sistema di ottima qualità e che fosse a oggi la base per una longevità tecnica di almeno dieci anni”, afferma Calvi. “Abbiamo meditato parecchio su come realizzare questo sistema e su quali fornitori scegliere”.

### I motivi della scelta

Dopo una attenta valutazione delle alternative presenti sul mercato, abbiamo scelto Phoenix Contact come partner per la realizzazione di questo impianto per l'insieme dei vantag-



**Il quadro di controllo per gestire l'intero sistema**

gi tecnici che abbiamo riscontrato: affidabilità e solidità del prodotto, flessibilità e completezza della gamma.

Abbiamo poi potuto verificare in corso d'opera come l'assistenza tecnica e commerciale di Phoenix Contact sia stata puntuale ed efficiente e, non ultimo, quanto l'utilizzo di tale marchio ci offra come ritorno di immagine. Oltre questo aspetto, Calvi sottolinea l'ottimo livello qualitativo dei prodotti Phoenix Contact, anche alla luce delle valutazioni effettuate su componenti di altri fornitori, dal punto di vista sia funzionale che dei materiali e dei cablaggi.

“Nel sistema, oltre ai PLC, abbiamo utilizzato molti altri componenti Phoenix Contact di cui possiamo dirci più che soddisfatti: protezioni contro le sovratensioni, alimentatori, switch, multiplexer, morsetti, capicorda, siglature, profilati DIN ecc.”, riferisce Calvi.

“Avremmo potuto acquistare i vari componenti presso fornitori diversi ma il fatto di avere concentrato i nostri acquisti su un'unica fonte ci ha dato un altro ritorno positivo: quello di avere ottenuto un livello d'interesse commerciale più elevato rispetto a quello che avremmo ricevuto acquistando solo qualche componente”.

**Phoenix Contact [readerservice.it](http://readerservice.it) n. 19**  
**Calvi Sistemi [readerservice.it](http://readerservice.it) n. 20**