

*Tomaso Larice*  
*CAFC S.p.A Tecnologia e Automazione*

*Davide Crispino*  
*SIEMENS S.p.A Automation and Drives*

**TITOLO: Telecontrollo: uno strumento per il risparmio e l'efficienza.**

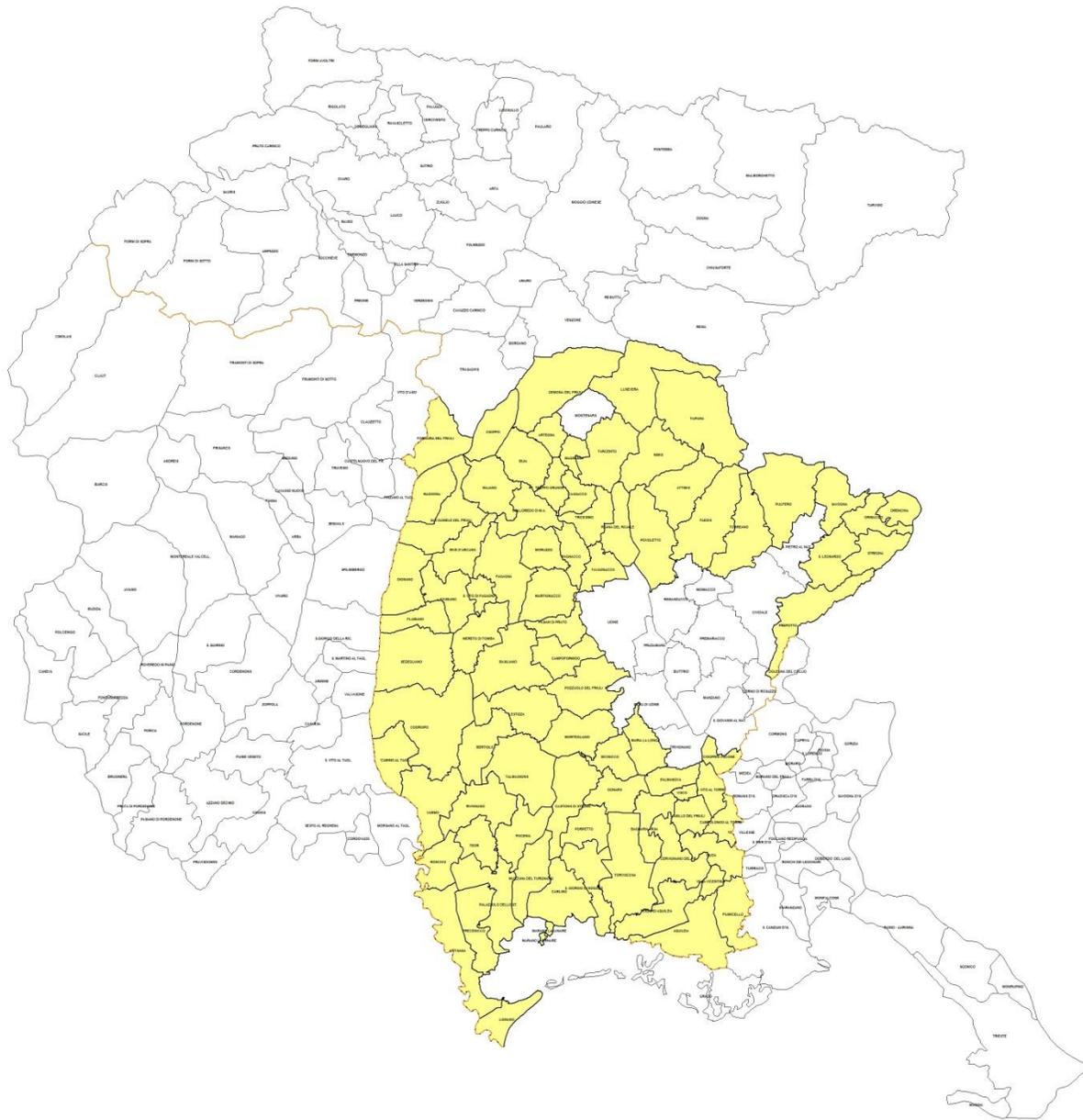
**PRESENTAZIONE CAFC S.p.A.**

Il compito di gestire una delle risorse più preziose per la vita, l'acqua, oltre a richiedere elevata tecnologia e professionalità, esige la consapevolezza che si tratta di un bene da salvaguardare. Non tutti i territori, infatti, sono, come il Friuli, ricchi di risorse idriche di qualità purissima: per questo il patrimonio idrico va utilizzato in modo intelligente, equo e senza sprechi.

Su questi presupposti si basa la filosofia di CAFC S.p.A., un'azienda fatta di persone responsabili e motivate, che opera da sempre per rendere più efficiente la rete distributiva. La struttura, nel corso di oltre 80 anni di attività (è nata nel 1931), ha seguito un processo evolutivo che ha saputo coniugare potenzialità e conoscenze diverse e che l'ha messa in grado di rispondere alle esigenze di una società esigente e in continua trasformazione. Un percorso indispensabile per affacciarsi con sicurezza e in modo competitivo su nuovi mercati.

Dal tradizionale campo della gestione della rete acquedotto, CAFC S.p.A. è oggi impegnato nel settore della gestione dell'intero Servizio Idrico Integrato (SII).

Il territorio gestito da CAFC S.p.A. comprende 83 Comuni su 136 della Provincia di Udine. Un territorio molto diversificato sia dal punto di vista orografico che da quello geologico.



La rete di distribuzione idrica (acquedotto) si estende su una superficie di 2270 km<sup>2</sup>. Oltre 278.000 le persone che usufruiscono dell'acqua gestita dal CAFC S.p.A., numero che sale di 150.000 durante la stagione estiva, con l'arrivo dei turisti nella città di Lignano Sabbiadoro. Gli impianti di depurazione hanno una potenzialità di depurazione di circa 1.200.000 AE, espressa con 2 impianti di potenzialità >100.000 AE, 3 impianti

con potenzialità tra 10.000 e 100.000 AE, 32 impianti di con potenzialità tra 2.000 AE e 10.000 AE e con 302 impianti di depurazione con potenzialità <2.000 AE di cui buona parte con ciclo primario (Ihmoff). Accanto a questi impianti di depurazione sono gestite 239 stazioni di sollevamento fognario, ubicate all'interno della rete di fognatura.

La compagine azionaria comprende attualmente la Provincia di Udine e 78 Comuni, tutti detentori di quote dell'azienda.

I dipendenti del CAFC S.p.A., sono complessivamente 177 fra tecnici, amministrativi e maestranze.

L'Azienda CAFC S.p.A. è la prima azienda nel settore del ciclo integrato delle acque nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, ad aver ottenuto la certificazione del Sistema di Gestione per la Qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000; la certificazione dei sistemi di gestione della sicurezza sul lavoro (standard OHSAS 18001); la certificazione del sistema della gestione ambientale (standard UNI EN ISO 14001:2004).

<b>Territorio gestito</b>	83 Comuni su 136 della Provincia di Udine
<b>Superficie</b>	2270 Km <sup>2</sup>
<b>Dipendenti</b>	177
<b>Abitanti serviti</b>	circa 278.000 residenti, 150.000 fluttuanti estivi (Lignano Sabbiadoro e altre località turistiche)
<b>Fatturato 2012</b>	39.000.000 €
<b>Rete acquedotto</b>	4.000 Km circa
<b>Utenti acquedotto</b>	124.000 circa
<b>Impianti acquedotto</b>	201 serbatoi + 144 sollevamenti
<b>Produzione acquedotto</b>	56 sorgenti + 25 pozzi
<b>Rete fognaria</b>	3.000 Km circa

<b>Utenti acquedotto</b>	124.000 circa
<b>Utenti fognatura</b>	120.000 circa
<b>Potenzialità depurazione</b>	1.200.000 AE circa (2 impianti da 100.000 AE, 3 impianti tra 10.000 e 100.000 e 32 impianti tra 2.000 e 10.000)
<b>Impianti di depurazione</b>	339
<b>Sollevamenti fognari</b>	239

Nei programmi futuri dell'azienda è previsto la gestione dell'intero SII nella Provincia di Udine. Dal 01.01.2014 l'azienda gestirà anche il SII della Città di Udine (circa 100.000 abitanti).

## **MIGLIORAMENTO CONTINUO**

Miglioramento continuo della qualità dei servizi offerti su tutti i fronti. E' l'obiettivo, quasi scontato, di CAFC S.p.A., che da ente si è trasformato in società con missione unica la gestione del SII. Il programma di sviluppo dell'azienda, orientata a migliorare e ad ottimizzare i servizi prima resi dalle singole amministrazioni comunali, passa attraverso la formazione continua delle risorse umane, il miglioramento degli impianti, il rinnovo delle tecnologie e forti investimenti nel settore della ricerca. In questo contesto si colloca il progetto di telecontrollo e automazione degli impianti condotti.

L'obiettivo è quello di arrivare anche nel settore della depurazione e della rete



fognaria agli standard già raggiunti nel settore acquedotto, ove gli strumenti informatici

hanno consentito a CAFC S.p.A. di ottimizzare la pianificazione degli interventi di manutenzione. Il personale provvede al monitoraggio costante della rete e programma con efficacia i momenti più adatti per i controlli preventivi, ad ogni segnalazione di guasto o all'emergere di qualsiasi difficoltà, la soluzione dell'emergenza è affidata al gruppo di lavoro più adatto, secondo la natura del problema.

Nel programma aziendale il progetto pilota Codroipo, concluso nel 2007, basato sul TLC di 2 impianti di depurazione di media e piccola potenzialità (18000 AE e 2000 AE), nonché sul TLC di 7 stazioni di sollevamento fognario, ha costituito il nucleo dal quale per gemmazione si è provveduto ad ampliare il TLC a un nutrito numero di impianti di depurazione secondari/terziari (20 unità ad oggi) e a numerose stazioni di sollevamento della rete fognaria (76 unità ad oggi). L'obiettivo finale è di ridurre l'impegno del personale impegnato al monitoraggio diretto della rete fognaria.

L'esigenza del TLC è molto sentita nel settore della depurazione in quanto i processi depurativi si fanno sempre più complessi e necessitano di personale specializzato per il controllo e la conduzione. L'obiettivo dell'azienda è di mantenere pochi impianti (solo i casi di notevole dimensione) presidiati; mentre il personale specializzato dedicato alla conduzione della depurazione deve intervenire il meno possibile direttamente sugli impianti per attività di supervisione diretta, ma deve effettuare una prima diagnosi e impartire i primi comandi di modifica processistica direttamente dalla sede centrale di lavoro (lo stesso personale può seguire così una moltitudine di impianti complessi). Accanto a questa esigenza vi è quella di gestire gli allarmi di impianto in tempo reale con una codifica di gravità, che consenta al responsabile di impianto o di reperibilità di capire la gravità della situazione e di intervenire tempestivamente anche nei periodi non

lavorativi. L'obiettivo è di ridurre l'impegno del personale specializzato nelle attività routinarie di controllo di processo in campo.

Accanto a queste priorità vi è altresì l'esigenza del contenimento dei costi industriali di gestione, ottenibile con un accurato controllo di tutte le variabili di processo al fine di minimizzare i costi di energia elettrica, di reagenti, di sopralluoghi per la semplice verifica di gestione.

Per quanto riguarda le stazioni di sollevamento della rete fognaria il problema del TLC si riconduce alla semplice gestione degli allarmi di stazione. Nel settore della gestione della fognatura e depurazione, la gestione delle stazioni della rete fognaria è considerata un'attività marginale. Nulla di più sbagliato se si pensa che l'avaria non rilevata di una stazione di sollevamento della rete fognaria può, nei casi migliori, comportare l'attivazione degli sfiori di emergenza con scarico di reflui non depurati nei corpi idrici recettori, ma nei casi più sfortunati, concomitanti con piogge intense, può comportare l'allagamento di interi quartieri con ingenti danni alle abitazioni e alle attività produttive. Da quanto sopra si intuisce la necessità di avere un'efficiente sistema di TLC delle stazioni di sollevamento della rete fognaria, che consenta di avere in tempo reale la situazione di funzionamento delle stesse, evitando nel contempo inutili e dispendiosi sopralluoghi di verifica periodica da parte del personale di gestione del corretto funzionamento della stazione.

## **OBIETTIVI RAGGIUNTI**

Grazie al sistema di telecontrollo, che include strumentazione, automazione, vettori di comunicazione e sistemi di supervisione, grazie ad una sinergia di competenze ed

esperienze non solo interaziendali ma anche con le Università degli Studi di Udine e di Trieste e grazie alla scelta di soluzioni ottimali, sono stati ottenuti importanti risultati.

**Riduzione perdite acquedotto:** l'implementazione continua di nuovi punti di controllo e di automazione di impianti basata su logiche di processo simulate con modelli matematici ha consentito di ridurre le perdite in distribuzione secondo il seguente rateo desunto dalle schede del metodo normalizzato per la determinazione delle perdite degli acquedotti secondo il DM 8 GEN 97, n°99:

- 2008 P3 (Indice delle perdite in distribuzione)=35%
- 2009 P3 (Indice delle perdite in distribuzione)=33%
- 2010 P3 (Indice delle perdite in distribuzione)=34%
- 2011 P3 (Indice delle perdite in distribuzione)=31%
- **2012 P3 (Indice delle perdite in distribuzione)=30%**

**Riduzione consumi energetici:** grazie alla sinergia con l'Università degli Studi Udine e Trieste, utilizzando la modellazione idraulica, ed attuando le logiche nei PLC dedicati all'automazione sono state possibili le seguenti ottimizzazioni di consumi EE:

- -41% acquedotto Savona;
- -50% acquedotto Buja;
- -30% acquedotto Gemona del Friuli-Godo;
- -15% San Daniele del Friuli;
- -20% depuratore Campofornido;

**Ottimizzazione dei processi:** l'analisi delle reti acquedotto tramite i modelli matematici, l'implementazione dei risultati ottenuti nell'automazione e la comunicazione (orizzontale) tra impianti ha consentito l'ottimizzazione dei processi dei singoli impianti e

delle reti adduttrici interessate (es. Povoletto-Savorgnano, Rive d'Arcano-Giavons, Biauzzo-Latisana-Lignano, ecc.). Nell'ambito della depurazione grazie all'automazione e all'analisi del funzionamento delle macchine e delle principali grandezze qualitative è stato possibile ottimizzare i processi di trattamento dei reflui garantendo così i requisiti allo scarico secondo DLGS152/2006 in maniera continuativa ed affidabile (es. Visco, San Giorgio di Nogaro, Molinis, Lignano Sabbiadoro, ecc.).

#### **Riduzione costi di gestione:**

- ora l'impegno del personale impiegato al monitoraggio diretto della rete fognaria (stazioni 76/239) è notevolmente diminuito e questa ottimizzazione temporale consente una maggiore presenza alla manutenzione programmata.
- ottimizzazione dell'impegno del personale impiegato al controllo dei processi di trattamento reflui. Ora il personale non si reca sull'impianto ma dall'ufficio visualizza l'andamento delle misure qualitative (ATOD, ATNH, ATORP, ecc) del refluo e può ottimizzare i processi modificando i parametri (set, soglie, tempi, ecc.) direttamente dall'ufficio attraverso lo SCADA;
- mantenimento (non aumento) costi industriali di gestione;

**Migliore gestione e manutenzione impianti:** una delle scelte fondamentali che CAFC SpA ha attuato è stata quella di individuare un prodotto commerciale che rispondesse a requisiti essenziali come la scalabilità, la modularità, l'elevato MTBF (Mean Time Between Failure), l'elevata disponibilità, le garanzie di compatibilità dei prodotti e relativi software nel tempo, l'utilizzo di protocolli e software aperti e rispondenti ai rispettivi

standard IEC; questa scelta ha portato notevoli vantaggi economici ed operativi come la standardizzazione dei componenti, l'alta disponibilità degli impianti, la stabilità dei processi gestiti, la facilità di ampliamento impianti, l'automazione e il telecontrollo altamente affidabili e sicuri, il personale altamente formato e specializzato e non ultimo la riduzione dei componenti presenti in magazzino.

## **SCELTE PROGETTUALI**

**Standardizzazione:** l'utilizzo di prodotti commerciali standardizzati e la scelta di ridurre al minimo le tipologie di dispositivi impiegati consente di gestire pochi apparati, avere tanti tecnici altamente formati, di limitare le tipologie di applicazioni software, di progettare e gestire gli impianti utilizzando componenti sempre disponibili in magazzino, di contenere il numero dei pezzi in magazzino e di conseguenza di contenere i relativi costi. Si è puntato anche all'utilizzo di sistemi aperti e operanti con protocolli standard (v. IEC60870).

**Affidabilità e disponibilità:** la scelta dei prodotti e dei sistemi è stata fatta massimizzando l'affidabilità utilizzando prodotti industriali con elevati MTBF (maggiore di 20 anni), utilizzando mezzi di comunicazione proprietari e possibilmente wireless e implementando sistemi ridondati (ove necessario, mirati e non a "tappeto") per i server di acquisizione, per i vettori di comunicazione e anche per gli impianti maggiormente critici.

**Scalabilità:** la scelta dei prodotti e dei sistemi è stata fatta pensando a futuri ampliamenti quindi ad elevata scalabilità.

**Standard:** linguaggi di programmazione standard IEC61131-3, trasmissione dati basati su standard IEC60870-5-101 per le comunicazioni seriali, IEC60870-5-105 per le

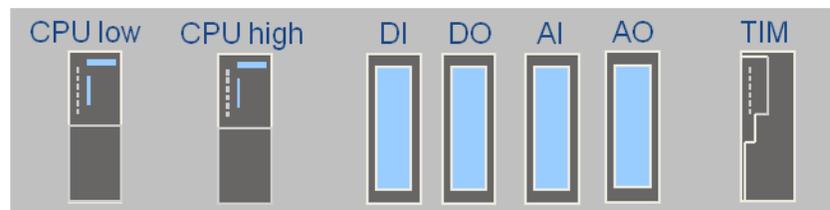
comunicazioni TCP/IP, programmazione ad oggetti e sistemi in grado di gestire eventuali ridondanze.

## **DETTAGLI TECNICI SULLA CONFIGURAZIONE UTILIZZATA**

La soluzione “TeleControl Professional” adottata consente la connessione di stazioni remote (RTU) con uno o più Control Center attraverso lo standard OPC.

Le stazioni RTU sono realizzate attraverso l’uso di PLC della famiglia SIMATIC S7-300 ed S7-400, facili da reperire sul mercato e con affidabilità ampiamente comprovata, a

cui vengono aggiunte dei moduli TIM (Telecontrol Interface Module) dedicati per questo tipo di applicazioni.



TeleControl Professional supporta le più svariate forme di rete e modalità operative:

- Linee dedicate (conduttori in rame e in fibra ottica);
- Reti radio private (VHF, UHF);
- Reti telefoniche commutate (analogiche, GSM)
- Reti radio Ethernet (Hiperlan);
- Industrial Wireless LAN (IWLAN);
- Reti pubbliche e Internet mediante DSL, (E)GPRS, UMTS;

TeleControl Professional consente la realizzazione di topologie di rete, tra stazioni remote e centro di controllo, flessibili; strutture a stella, lineari, nodali oppure le relative combinazioni, inoltre si possono realizzare accoppiamenti ridondanti su tutti i livelli

quindi sia a livello di campo con PLC ridondati, sia a livello di comunicazione tramite lo stesso modulo TIM che è in grado di gestire più vettori di comunicazione e sia a livello di OPC.

I possibili protocolli di telecontrollo sono costituiti dal comprovato SINAUT ST7, dal protocollo aperto DNP3 oppure dai protocolli standard IEC 60870-5.

Le sottostazioni per il sistema di accesso remoto TeleControl Professional si basano su SIMATIC S7-300 e S7-400/400H, a cui si collegano dei moduli di comunicazione TIM (Telecontrol Interface Module, inseriti in custodie SIMATIC S7-300) che sviluppano il protocollo di telecontrollo desiderato attraverso la rete WAN scelta.

Questi moduli TIM sono inoltre dotati di un buffer interno in cui memorizzano i dati di telecontrollo in caso di interruzione della comunicazione dovuta al mancato collegamento WAN, con possibilità di memorizzare fino a 64000 telegrammi.

La trasmissione dei dati può avvenire sia in modalità verticale cioè tra campo e SCADA, sia in modalità orizzontale quindi tra PLC.

Le sottostazioni TeleControl Professional su base IEC 60870-5-101,-103, -104 sono invece realizzabili attraverso delle semplici biblioteche SIMATIC. Siemens offre per queste stazioni dei pacchetti completi, chiamati SIPLUS RIC Bundle e costituiti da: CPU, Unità di interfaccia/comunicazione, Memory Card, CD con biblioteca e licenza.

Tutta la rete realizzata per il telecontrollo risulta completamente sincronizzata, il che permette una migliore storicizzazione dei dati ed una diagnostica più avanzata della rete.

L'uso di PLC nelle sottostazioni permette una messa in servizio anche da parte di personale non prettamente specializzato nel telecontrollo, tali funzioni vengono infatti implementate nel PLC attraverso una semplice parametrizzazione (nessuna programmazione è richiesta) delle schede TIM. Inoltre non è da sottovalutare il grosso vantaggio di reperire l'hardware, in caso di rotture, da qualsiasi distributore e non direttamente dal costruttore di una soluzione proprietaria.

Tutto questo consente la possibilità di svincolarsi da singoli fornitori, consentendo uno sviluppo del know-how interno.

## **CONCLUSIONE**

Questa tecnologia oltre a determinare una riduzione dei costi di esercizio e un innalzamento della disponibilità di impianto, ha portato ad un migliore servizio all'utente finale, a sostanziali modifiche all'organizzazione e ai processi aziendali ed al recupero di tempo del



personale che può essere demandato ad altre mansioni e quindi recuperare in efficienza.

**In conclusione l'applicazione dell'automazione e telecontrollo nell'ambito del ciclo idrico integrato porta all'implementazione di progetti e tecnologie innovative volte ad un recupero di efficienza e produttività a ad un uso corretto e sostenibile delle risorse.**

