

# Una rete intelligente

Doriano Garosi, Armando Martin

A proposito di telecontrollo si parla sempre più spesso di reti intelligenti, ovvero di sistemi integrati ad alta tecnologia in grado di razionalizzare i consumi e migliorare i servizi; Gisi, società per la gestione integrata del servizio idrico Oglio, ha affidato la realizzazione del telecontrollo dei propri impianti di collettamento e depurazione a Grundfos e Seneca, realtà la prima nota a livello mondiale per la costruzione di sistemi di pompaggio, la seconda fra i principali costruttori di tecnologie elettroniche di controllo e interfaccia. L'infrastruttura coinvolta si compone di cinque

depuratori e dodici stazioni di sollevamento,

alle quali se ne stanno aggiungendo altre dieci. Il sistema intercomunale tratta

**Gisi, gestore del servizio idrico e fognario dei comuni della Destra Oglio mantovana, utilizza un telecontrollo su rete GSM/Gprs**

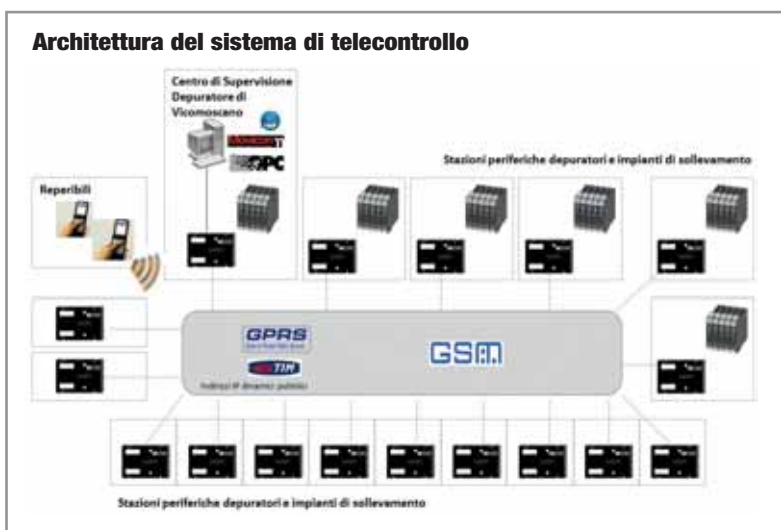
attualmente i reflui di una popolazione pari a circa 70 mila abitanti, su un'estensione territoriale di circa 242 km<sup>2</sup>, e una rete fognaria di alcune decine di chilometri. Le aree comunali servite interessano sia la provincia di Mantova (comuni di Sabbioneta, Viadana, Dosolo, Pomponesco), sia quella di Cremona (Casalmaggiore).

## Il controllo razionale degli impianti

I costi crescenti di beni quali l'energia elettrica, la forza lavoro o le parti di ricambio hanno reso necessario un cambio di strategia nell'ambito della gestione delle reti di impianti di depurazione e di sollevamento fognari. Attualmente, grazie allo sviluppo delle tecnologie informatiche e di comunicazione è possibile impiegare sistemi di telerilevamento efficienti e veloci, in grado di assicurare la massima funzionalità e affidabilità.

L'impiego di sistemi di controllo automatici e di telecontrollo diventa particolarmente interessante dove l'impianto è effettivamente distribuito sul territorio e si compone di vari sottosistemi. È proprio questo il caso del sistema di deflusso di acque reflue e di trattamento gestito da Gisi. La rete

fognaria è infatti costituita da più impianti di sollevamento e depurazione dislocati nell'area del comprensorio e coordinati nel loro funzionamento. In assenza di telecontrollo il fun-



zionamento degli impianti è legato esclusivamente alla presenza fisica del personale e ai relativi tempi d'intervento. Il sistema di telecontrollo realizzato da Grundfos e Seneca assiste una vasta rete fognaria, di cui vanno misurate le portate reflue di ogni singolo comune. Il sistema raccoglie inoltre i dati sul funzionamento dei singoli impianti, grazie ai quali è possibile valutare il corretto dimensionamento delle pompe e dei pozzetti, nonché il loro funzionamento. Il sistema consente inoltre di individuare i guasti e la relativa entità praticamente in tempo reale, evitando sfiori, esondazioni e altri problemi. Sul versante della gestione automatizzata, l'apparato implementato permette di ottimizzare la rete, calcolan-



**L'apparato integrato di telecontrollo Seneca Z-RTU costituisce il cuore delle stazioni periferiche**

do le portate e intervenendo su di esse per rendere quanto più possibile costante il flusso all'ingresso dei depuratori. La soluzione di telecontrollo rappresenta in sostanza un efficace supporto alle attività di manutenzione e monitoraggio. I nodi controllati sono attualmente diciassette. Ciascuna stazione è controllata da un quadro di telecontrollo e in ciascun sito sono presenti sensori a ultrasuoni, sistemi di pompaggio, unità di elaborazione e datalogger per l'archiviazione dei dati misurati, nonché un sistema GSM/Gprs per il trasferimento dei dati al PC centrale e ai cellulari reperibili. Tra le funzionalità intelligenti vanno sicuramente annoverate la comunicazione continua e bidirezionale tra periferiche e centro di supervisione e una vasta serie di funzioni automa-

zionabile), quattro uscite digitali (a relè Spdt), un'uscita analogica (in tensione o corrente). Tale densità di I/O è raddoppiabile (sedici DI, quattro AI, otto DO, due AO) con scheda opzionale e ampliabile con i moduli I/O distribuiti su bus e guida DIN della serie Z-PC. Inoltre, Z-RTU è dotato di un modem GSM/Gprs industriale a bordo (o in alternativa Pstn), per consentire la gestione remota degli allarmi, della diagnostica e dell'invio dati su evento o su chiamata, in modo automatico su qualunque rete di comunicazione standard (Pstn, Isdn, Gsm, Adsl ecc.). In dimensioni particolarmente contenute (185x242x37 mm) e un robusto case di alluminio, questa soluzione offre eccellenti capacità di calcolo. Quanto al software, la strategia di programmazione Seneca

è basata sui concetti d'integrazione e apertura nel trattamento delle informazioni. Configurazioni, programmazione e telecontrollo sono sviluppati su base IEC 61131 e offrono massima compatibilità verso ogni Scada e applicativi Windows runtime grazie allo standard OPC. Vengono inoltre supportate tecnologie di tunnelling per l'incapsulamento e lo scambio dati bidirezionale su rete VPN.

### La gestione delle periferiche

Le stazioni periferiche sono complessivamente 17, di cui dodici sollevamenti e cinque depuratori. I sollevamenti sono assistiti dalla gestione automatizzata di 31 pompe di rilancio con potenze variabili da 2 a 18,5 kW, mentre la rete dei depuratori comprende

quattro impianti principali a fanghi attivi. Del ciclo di depurazione fanno parte le operazioni meccaniche (sollevamento e grigliatura), i trattamenti primari (dissabbiatura, disoleatura, decantazione primaria), i processi biochimici



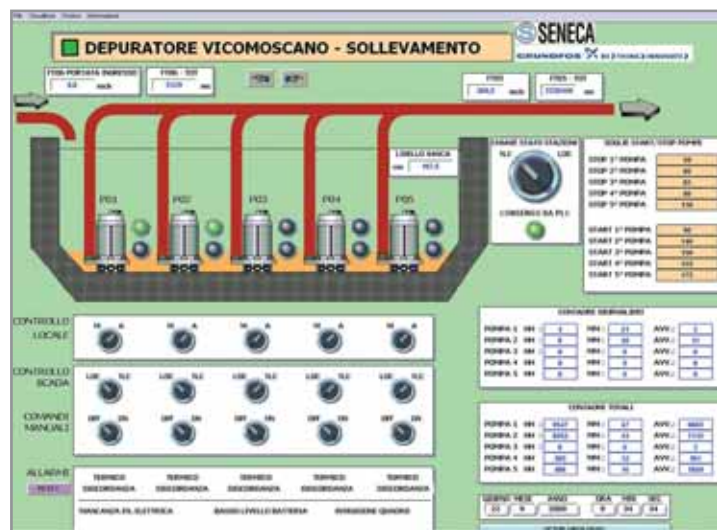
**Impianti di depurazione presso Cogozzo di Viadana**

tiche e preimpostate quali totalizzazioni di misura, raccolta dati, turn-over di funzionamento delle pompe. Il sistema è inoltre progettato in modo da permettere la futura integrazione del telecontrollo sulle stazioni di sollevamento in via di sviluppo.

### Un telecontrollo avanzato

La tecnologia Seneca per la gestione dati e il controllo a distanza, serie Z-PC, si basa su standard aperti. L'unità master racchiude quattro moduli funzionali integrati (PLC, RTU, Web server, datalogger); gli I/O, optoisolati, a elevata risoluzione, in grado di alimentare i trasduttori, sono realmente distribuiti e flessibili.

In particolare, tutte le stazioni della rete fognaria Gisi sono controllate da Z-RTU, un apparato dotato di 30 segnali isolati galvanicamente con morsettiere integrata, tre porte di comunicazione seriale e una porta Ethernet 10/100BaseT. Nella configurazione base Z-RTU dispone di otto ingressi digitali (con alimentazione interna o esterna), due ingressi analogici (con alimentazione del loop sele-



**Pagina sinottica relativa al controllo della stazione di sollevamento**

(denitrificazione, ossidazione, nitrificazione) e i trattamenti finali (sedimentazione, filtrazione, disinfezione UV, ispessimento, digestione anaerobica, disidratazione meccanica). Le stazioni periferiche, monitorate dalla sede centrale di Vicomosciano di Casalmaggiore tramite rete Gprs, comprendono oltre 1.000 segnali di I/O. Il cuore delle stazioni periferiche è rappresentato dall'apparato di telecontrollo Z-RTU, che acquisisce fino sedici ingressi digitali e otto canali analogici, tra cui le misure provenienti dalle sonde di livello magnetiche.

Ciascuna periferica remota comanda quattro uscite digitali: una per l'abilitazione del controllo elettromeccanico, che esclude la logica implementata a bordo, e tre di comando pompe. La configurazione di base delle 18 stazioni periferiche (hardware e dati) avviene tramite software di configurazione Z-NET, conforme allo standard IEC 61131. Per tutti gli impianti è implementato il controllo di accensione delle pompe, in funzione di un livello acquisito dal misuratore di livello a ultrasuoni. La logica PLC che gestisce la rotazione delle pompe controlla continuamente il tempo di funzionamento delle stesse; al raggiungimento della soglia di partenza, confrontata con il livello rilevato dal misuratore, l'algoritmo seleziona l'accensione della pompa disponibile, che ha totalizzato il minor tempo di funzionamento. Analogamente accade al raggiungimento di una soglia di spegnimento.

### Come avviene la comunicazione

La rete di comunicazione primaria del sistema di telecontrollo è basata sulla tecnologia di telefonia mobile Gprs (General packet radio service). Le stazioni sono sempre connesse in modalità bidirezionale; quando si collegano alla rete Gprs, comunicano a un server l'indirizzo IP che il gestore del servizio ha loro assegnato. La trasmissione degli stati di funzionamento avviene tramite OPC (OLE for process control); il software OPC Server IO, sviluppato da Seneca, provvede ad acquisire l'indirizzo IP dinamico, pubblico e memorizzato sul server. A quel punto il centro di controllo inizia a comunicare in modo bidirezionale con la stazione remota. Il controllo sistemistico della comunicazione Gprs è fondamentale ed è progettato in modo da monitorare la qualità del segnale ed eseguire una procedura automatica di rilevazione degli errori. Nei siti dei depuratori sono presenti alcune sottoreti wireless UHF basate su Z-Link e apparati radio Seneca LPD

(Low Power Device), che operano a 434/869 MHz. Questi dispositivi remotano gli stati di funzionamento delle pompe, ritrasmettendo il dato in prossimità dei quadri di controllo, in modo sicuro e affidabile, senza fili, fino ad alcune centinaia di metri.

### La supervisione

Presso la stazione del depuratore di Vicomosciano è presente il centro di controllo. Da qui, attraverso il supervisore Movicon 11, vengono monitorati i parametri d'impianto di tutte le stazioni. La nuova versione installata dello Scada Movicon permette la gestione di variabili e dati per migliaia di byte I/O, oltre alla possibilità di sviluppare e controllare un numero illimitato di pagine sinottiche. Inoltre, il pacchetto 'Alarm Dispatcher', componente di Movicon per la notifica eventi, permette l'invio degli allarmi al personale tramite sintesi vocale, sms ed email; altri servizi sono costituiti da fax e messaggistica in tempo reale, il tutto con un alto livello di personalizzazione. La registrazione e la gestione dei dati di processo in modo semplice e veloce avviene tramite tecnologia FTP server e tool software Seneca quali Z-NET RTU e OPC Server IO. Il primo è un servizio di telecontrollo preposto alla schedulazione oraria, giornaliera e settimanale del download dei dati storici su uno o più anelli di connessione paralleli. Z-NET RTU gestisce i collegamenti con le stazioni remote, anche in caso di allarme, e la creazione del database

nell'unità centrale da cui poi vengono elaborate, tramite tecnologie OCX, le pagine di visualizzazione degli allarmi e dei trend delle grandezze acquisite. La gestione dei dati sfrutta infine un tool Seneca denominato OPC Server IO. Si tratta di un software OPC server in grado di interfacciarsi con qualsiasi strumentazione che supporti il protocollo Modbus slave RTU o Modbus TCP e, in particolare, con le unità di telecontrollo Z-RTU. OPC Server IO offre dunque un unico ambiente integrato di scambio dati tra le stazioni remote e lo Scada. Inoltre, appoggiandosi a un server FTP pubblico su Internet, OPC Server IO è in grado di effettuare la connessione diretta via Internet tramite rete Gprs (Tim) alla strumentazione Seneca situata in campo. In pratica, questo tipo di OPC Server permette al PC di supervisione di funzionare come un nodo Modbus master. ■



Dettaglio del quadro di controllo