

Meglio prevenire

Un sistema di automazione distribuita è stato implementato per monitorare l'area geografica dell'alto Mincio e prevenire le esondazioni



DAVIDE TAMELLINI

bero danni alle attività socioeconomiche e alla popolazione; inoltre, il sistema mira a garantire il livello appropriato dei canali di irrigazione e a gestire in modo ottimizzato e oculato la preziosa risorsa idrica del Garda, che negli anni ha visto purtroppo una sensibile riduzione della portata media.

Dall'uomo alla macchina

Sino a qualche anno addietro il delicato e critico processo sovradescritto era eseguito in modo completamente manuale, in locale,

L'area del bacino dell'alto Mincio è una zona che richiede particolare attenzione: per questo è stato implementato un sistema di telecontrollo dei bacini

La crescente attenzione alla tutela dell'ambiente e all'utilizzo consapevole della risorsa idrica costituisce un aspetto di rilevanza indiscutibile che spesso si accompagna alla necessità di saper garantire la sicurezza di coloro che vivono in zone adiacenti a bacini idrici e a chiuse di fiumi o di canali di drenaggio connessi. Si pensi, ad esempio, alla conformazione geografica del bacino dell'alto Mincio, in cui sono presenti diversi presidi intermedi che, servendosi di opportune paratie, controllano il livello dei laghi della zona di Mantova. In un simile contesto l'obiettivo del sistema è evitare esondazioni incontrollate del livello del fiume e dei canali che implichereb-



nelle singole stazioni: la regolazione manuale era dunque delegata principalmente all'esperienza dell'operatore con possibilità di disfunzioni in caso di periodi di ferie o malattia dello stesso; vi erano inoltre possibilità di controlli non sincroni tra i vari bacini, con conseguente non

adeguatezza dei limiti minimi necessari all'irrigazione. Il presidio era tipicamente garantito in orari lavorativi, a volte suddivisi in turni, la probabilità di errore umano era sempre presente. Date queste problematiche, l'Agenzia



Il PLC scelto per la realizzazione dell'automazione distribuita è stato selezionato perché garanzia di affidabilità ed efficienza per l'intera soluzione

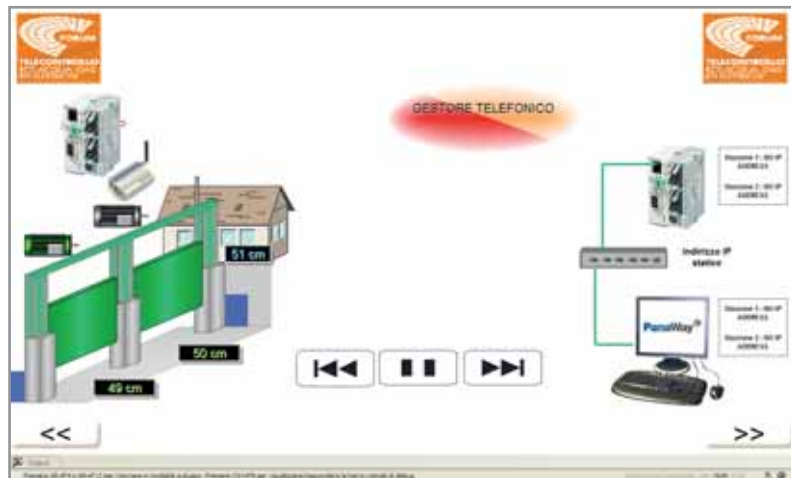
Interregionale per il Fiume Po (Aipo) ha deciso di realizzare una soluzione d'automazione che non solo ha permesso la regolazione automatica delle paratie, sia da locale sia da remoto, ma che ha anche garantito la gestione dell'intero sistema di chiuse tarando in modo opportuno il deflusso tra due stazioni adiacenti. L'obiettivo più semplice da conseguire era quello di convertire l'esperienza umana in logica di automazione, il che ha comportato la scelta di dispositivi che permettessero di operare con il sistema mediante uno Scada centralizzato e attuando funzionalità di telecontrollo avanzate.

Madella Claudio Elettroimpianti, integratore e partner di Panasonic Electric Works Italia, ha dunque preso in carico la realizzazione del sistema di automazione: in locale, nei singoli presidi, si sono utilizzati controllori a logica programmabile con una doppia finalità, ovvero da un lato eseguire la regolazione automatica delle paratie dei singoli presidi e dall'altro garantire la comunicazione dalla periferia allo Scada Panaway centralizzato. A tal scopo sono stati affiancati ai controllori dei modem Gprs in grado di garantire una costante e affidabile comunicazione tra la periferia e la supervisione: tale tecnologia permette una copertura geografica estesa, mantenendo un alto livello di performance, riducendo i costi di gestione in quanto si paga solamente il traffico prodotto e non il tempo di connessione. Questa soluzione offre quindi un canale 'sempre aperto', grazie alla connessione 'always on'.

Scelte mirate

Al fine di garantire affidabilità ed efficienza del sistema, è stato scelto il PLC compatto FPSigma di Panasonic, CPU a elevate prestazioni caratterizzata dall'alta modularità e dotata di 32 mila passi di programma e 32 mila campi di memoria dati, oltre che di tre porte seriali a configurazione indipendente. L'espansione di massimo livello della CPU prevede 384 I/O digitali, 40 ingressi analogici e 28 uscite analogiche. Sono inoltre disponibili funzioni avanzate quali la gestione di I/O remoti su reti standard come Modbus, Profibus, Canopen e Devicenet, o su reti proprietarie e la connettività a queste reti con moduli master o slave. Avanzate sono anche le funzioni messe a disposizione per telecontrollo e telemonitoraggio. Il software di programmazione del PLC, infine, conforme allo standard IEC 61131-3, offrendo cinque linguaggi di programmazione (diagramma di flusso sequenziale, testo strutturato, lista istruzioni, diagramma a contatti e diagramma a blocchi funzione), consente di programmare in modo semplice e immediato e privilegia eventuali futuri aggiornamenti.

Dal lato software la sfida principale era trovare il giusto compromesso per garantire il minimo deflusso indispensabile ai canali di irrigazione sapendo di volta in volta gestire l'eventuale acqua eccedente questa quota: la regolazione automatica del software, tramite opportuni set



Panaway mette a disposizione sia la rappresentazione dei sinottici delle singole stazioni di controllo, sia informazioni di carattere generale

point, e la taratura dell'intero complesso costituiscono quindi il cuore e la mente dell'intero sistema di gestione delle paratie.

Gestione centralizzata

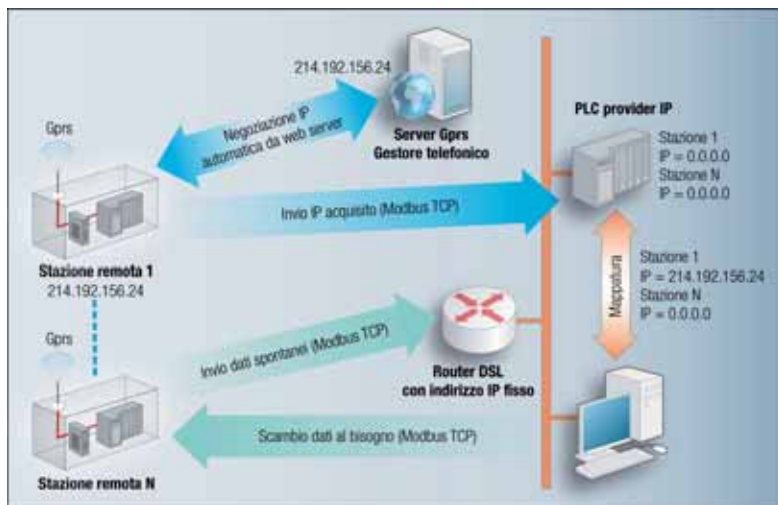
Il sistema è predisposto per funzionare sia in modo manuale che automatico: infatti, oltre all'impostazione della regolazione automatica, effettuabile sia da locale, mediante il software PLC, sia da remoto, per mezzo della supervisione, si è deciso di mantenere anche il potenziale funzionamento in modalità manuale in locale al fine di

poter intervenire in casi eccezionali, lasciando all'operatore e alla sua esperienza la conduzione della regolazione dei livelli. La dislocazione geografica del comprensorio mantovano ha richiesto l'utilizzo di uno Scada centralizzato, in modo da poter acquisire, in ogni momento, lo stato dell'intero sistema, comunicando e ricevendo informazioni da ogni singola stazione e intervenendo direttamente e in tempi rapidi qualora si presentino potenziali

risoluzione dell'indirizzo IP e il mantenimento della stessa avviando al problema dell'interruzione del servizio. Altra funzionalità interessante è la possibilità di programmare e configurare il controllore da remoto servendosi sempre del modulo web server, funzione importante per i necessari upgrade software previsti dall'applicazione. Al fine di prevedere la massima rintracciabilità e visibilità delle informazioni, in più, il modulo è in grado di memorizzare internamente pagine compilate

in linguaggi html, Java e Ajax consultabili mediante browser Web. Di rilievo anche la funzione di gestione della comunicazione con protocollo Modbus-TCP 'client-server', protocollo per il quale il modulo è nativamente predisposto. La scelta di un protocollo standard come Modbus-TCP, unita alla comunicazione Gprs, si è dimostrata una valida soluzione sulla quale basare la tecnologia PLC Gprs manager.

Per gestire il controllo locale delle stazioni, infine, si è deciso di adottare il pannello GT01, touchscreen da 3" monocromatico con retroilluminazione a LED a tre colori che offre una buona visibilità ed è di semplice utilizzo. Mediante il terminale è possibile non solo visualizzare i dati della singola stazione ma intervenire, se necessario,



Schema di funzionamento del sistema basato su tecnologia PLC Gprs Manager

situazioni critiche. La gestione del sistema da remoto è quindi demandata a un software di supervisione centralizzato cui è dato incarico di eseguire il continuo monitoraggio del sistema e dei presidi; in particolare, Panaway rende disponibile sia la rappresentazione dei sinottici delle singole stazioni di controllo, sia informazioni di carattere generale relative allo stato della connessione tra presidi remoti e supervisione, così come la presenza di eventuali allarmi o anomalie. Allo scopo di garantire la gestione centralizzata del sistema, lo Scada permette di modificare i parametri di regolazione automatica delle paratie e di impartire comandi per la movimentazione, il tutto secondo una rigida politica di accesso. La supervisione realizzata con Panaway consente inoltre di raccogliere dati per analisi statistiche, datalogging e storicizzazioni.

Connettività wireless

Il cuore e la mente del telecontrollo sono nel dispositivo web server abbinato a un modem Gprs: nell'applicazione il punto di forza risiede nella connettività verso la rete wireless Gprs e nella possibilità di gestire il protocollo Modbus-TCP anche 'over Internet'. Il modulo web server è stato appositamente progettato da Panasonic Electric Works Italia per lavorare in ambiente industriale e, più in generale, in luoghi non presidiati: a tale scopo nell'unità sono implementati automatismi 'firmware' che regolano la chiamata a Gprs, la connessione con vari metodi di

con regolazione manuale delle paratie, fornendo continuità di servizio anche nelle situazioni più critiche.

Un approccio in Gprs

Come precedentemente descritto, la regolazione delle paratie di controllo delle dighe del bacino idrico del comprensorio mantovano è un valido e concreto esempio di come sia possibile integrare un efficiente sistema di gestione della risorsa idrica sfruttando la tecnologia Gprs e la comunicazione con protocollo standard Modbus-TCP: la comunicazione Gprs, infatti, rende possibile trasmettere dati con continuità, a costi contenuti, indipendentemente dalla presenza o meno dell'infrastruttura cablata. In questo modo, le informazioni relative ai sistemi dislocati sono facilmente accessibili dalla sala di controllo.

Entrando nel dettaglio tecnico della soluzione, possiamo individuare tre elementi che vanno a comporre la soluzione PLC Gprs manager. Primo, il PLC client composto da PLC, web server e modem Gprs, altresì denominato 'stazione remota' e che si trova posizionato presso le paratie dei bacini idrici da controllare. Secondo, il PLC server composto da PLC e web server, altresì denominato 'Gprs manager'. Terzo, lo Scada Panaway di supervisione che si trova presso la sala di controllo del consorzio di gestione. Sulla stazione remota sono attivate, mediante apposito configuratore, funzionalità di tipo Mewtocol Server per ricevere eventuali interrogazioni da parte dello Scada,

funzionalità Modbus-TCP client per inviare informazioni e/o dati a Gprs manager e funzionalità di connessione a rete Gprs con acquisizione dell'IP dinamico da parte del PLC. In particolare, la stazione remota lancia la connessione a Internet, riceve ed elabora l'indirizzo IP dinamico, legge dalla stazione Gprs manager la password di riconoscimento del server remoto, verifica la presenza del server stesso e invia l'indirizzo IP ricevuto. La stazione remota, inoltre, esegue periodici invii al Gprs manager dell'IP e del numero di stazione in base a un TTL (time to live) predefinito, oltre a invii di codice di allarme e di dati in formato deciso dall'utente.

Raccolta, codifica e memorizzazione dei dati

Ancor più in dettaglio, nella stazione Gprs manager vengono attivate, sempre mediante apposito configuratore, funzionalità di tipo Modbus-TCP server per ricevere informazioni e dati dalle stazioni remote in modo analogo a quanto visto per le stazioni remote stesse. Il Gprs manager si trova, come anticipato, presso la sala di controllo del consorzio, quindi non c'è alcuna dipendenza da servizi esterni che possono introdurre degli elementi incogniti nell'affidabilità del sistema. Il PLC Gprs manager assume dunque un ruolo centrale: al proprio interno archivia non solo le informazioni e gli allarmi provenienti dai singoli presidi, ma memorizza la tabella di associazione tra identificativo stazione e indirizzo IP, utilizzata dallo Scada per accedere ai singoli presidi. Lo Scada Panaway, a sua volta, si occupa principalmente di storicizzare i dati nel database interno, mantenere sotto controllo le stazioni remote leggendo dati e allarmi, fornire informazioni sullo stato della connettività delle stazioni remote stesse, effettuare una connessione diretta alle stazioni remote, rendere disponibili le informazioni a responsabili e operatori esterni mediante funzionalità Web client che consentono un servizio di controllo ventiquattro ore su ventiquattro. Le informazioni disponibili sono visualizzate nei singoli sinottici e ciò permette di conoscere in tempo reale la situazione contingente della singola stazione: in questa modalità è possibile cambiare i parametri di setup del processo di controllo automatico delle paratie oppure impartire comandi quali il passaggio da controllo automatico a manuale o la movimentazione delle paratie. La possibilità di interagire con l'impianto è limitata secondo politiche restrittive d'accesso, le quali consentono l'invio di comandi solamente a personale autorizzato tramite specifici codici di identificazione. Nel supervisore, inoltre, si sono realizzate funzioni di registrazione dati e pagine di

trend per meglio visualizzare e rappresentare i livelli delle paratie e i livelli idrici sia a monte che a valle della stessa centrale.

Tecnologia in pillole

In sintesi, la soluzione PLC Gprs manager rende ogni utilizzatore completamente autonomo e indipendente nella gestione della connessione alla rete; mantiene la stessa



Affidabilità, efficienza e semplicità d'uso del sistema sono garantite, tra l'altro, dal PLC compatto FPSigma e dal pannello GT01

tecnologia PLC based sia sulle stazioni remote sia sul centro di controllo: utilizza per il telecontrollo dispositivi nati per lavorare in ambiente industriale e quindi con elevato grado di affidabilità e robustezza. Appoggiarsi alla rete Internet standard senza utilizzare reti VPN di server esterni oppure VPN definite dai provider di servizi Gprs elimina inoltre le restrizioni sulla flessibilità della comunicazione e il possibile aumento dei costi di gestione. Tutto ciò indirizzando il traffico dati direttamente dalle stazioni remote al server centrale senza appoggiarsi ad alcun server esterno e utilizzando, sia lato server che lato client, librerie standard 'ready to use' gratuite sviluppate su applicazioni di telecontrollo già esistenti. Senza tralasciare lo scambio efficiente che avviene dalla periferia allo Scada e viceversa delle informazioni su stato del sistema, allarmi e parametri di setup.

La soluzione è stata frutto di una stretta collaborazione tra l'utilizzatore, l'integratore di automazione e il fornitore di sistemi di automazione e telecontrollo: le diverse prospettive tecnico-operative degli uni e degli altri hanno trovato la loro sintesi in un setup d'impianto distribuito in grado di assicurare oggi e domani il 'valore' del dato. ■

Panasonic Electric Works Italia readerservice.it n. 59