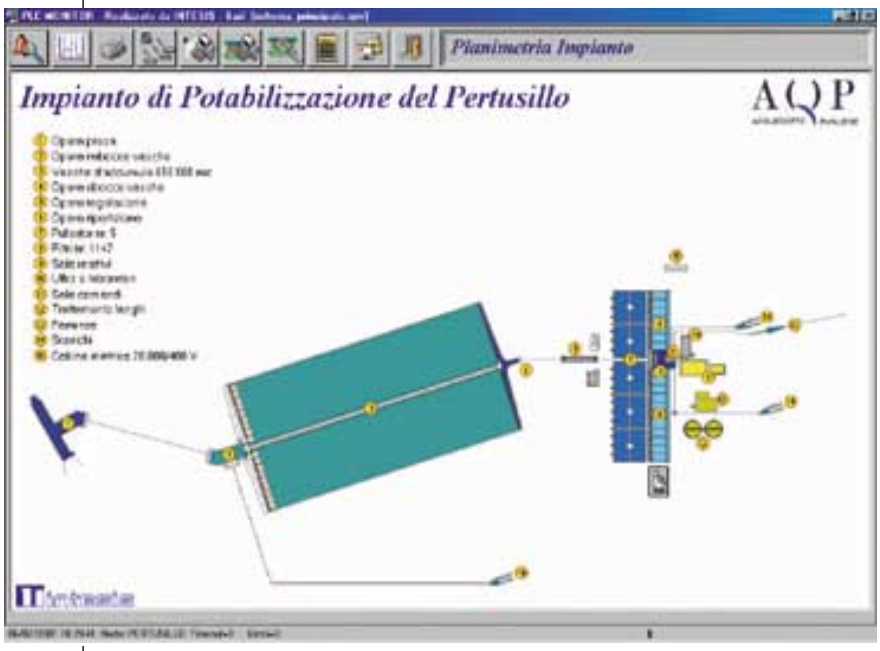
SPECIALE

ARCHITETTURA CONTROLLOGIX PER ACQUA POTABILE

VINCENZO LANAVE, GIUSEPPE GULLETTA

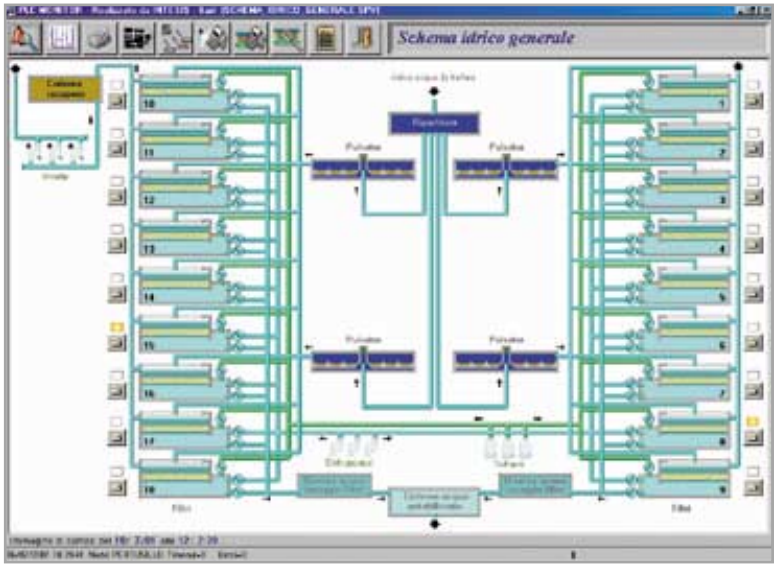
Presentiamo l'automatizzazione del processo di filtrazione dell'impianto di potabilizzazione Pertusillo dell'Acquedotto Pugliese con l'ausilio della tecnologia Rockwell



L'impianto di potabilizzazione Pertusillo, schematicamente rappresentato in figura, è uno dei sei impianti che producono acqua potabile sotto il controllo e la gestione dell'Acquedotto Pugliese

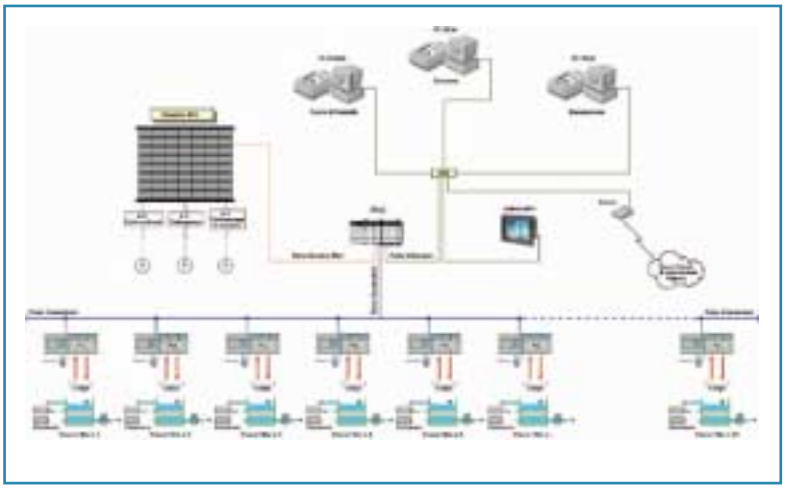
La realizzazione completata nel luglio 2001 da Intesis presso l'impianto di potabilizzazione Pertusillo dell'Acquedotto Pugliese (AQP) rappresenta un'esperienza interessante di applicazione delle tecnologie hardware e software avanzate nel controllo e nella supervisione dei processi industriali. L'impianto di potabilizzazione Pertusillo è uno dei sei impianti che producono acqua potabile sotto il controllo e la gestione dell'Acquedotto Pugliese. Per capire l'importanza dell'impianto Pertusillo è opportuno sottolineare che i 4.000 l/s prodotti rappresentano il 20% circa dell'intera dotazione idrica gestita da AQP e più in particolare gran parte dell'acqua distribuita alla provincia di Bari. Di qui la necessità di affrontare le problematiche di aggiornamento dell'impianto con il requisito della massima affidabilità qualunque sia la soluzione tecnologica adottata. La case-study Pertusillo nasce dalla coraggiosa scelta progettuale AQP di automatizzare il processo di filtrazione dell'impianto con l'ausilio di una tecnologia talmente avanzata (ControlLogix in ControlNet) da non avere precedenti nel Sud Italia se non in alcune importanti realtà industriali, quali Ilva e Bridgestone, e comunque non con la stessa entità. Per illustrare la case-study Pertusillo utilizzeremo il sistema di supervisione attualmente operante nella sala controllo dell'impianto.

Il processo di filtrazione è realizzato con 18 filtri a sabbia alimentati da 4 Pulsator (in cui avviene il primo decisivo trattamento dell'acqua proveniente dal bacino Pertusillo) e interconnessi da un sistema di lavaggio e recupero acqua centralizzato nella sala Pompe e Soffianti (6 + 3).



Il processo di filtrazione è rappresentato in figura con i 18 filtri a sabbia alimentati dai 4 Pulsator (in cui avviene il primo decisivo trattamento dell'acqua proveniente dal bacino Pertusillo) e interconnessi da un sistema di lavaggio e recupero acqua centralizzato nella sala Pompe e Soffianti (6 + 3)

l nuovo sistema di filtrazione proposto da AQP nel disciplinare tecnico di gara prevedeva l'abbandono totale dei cavi multipolari e l'utilizzo delle tecnologie di rete e bus di campo nei vari livelli a partire dal campo fino alla supervisione in sala controllo

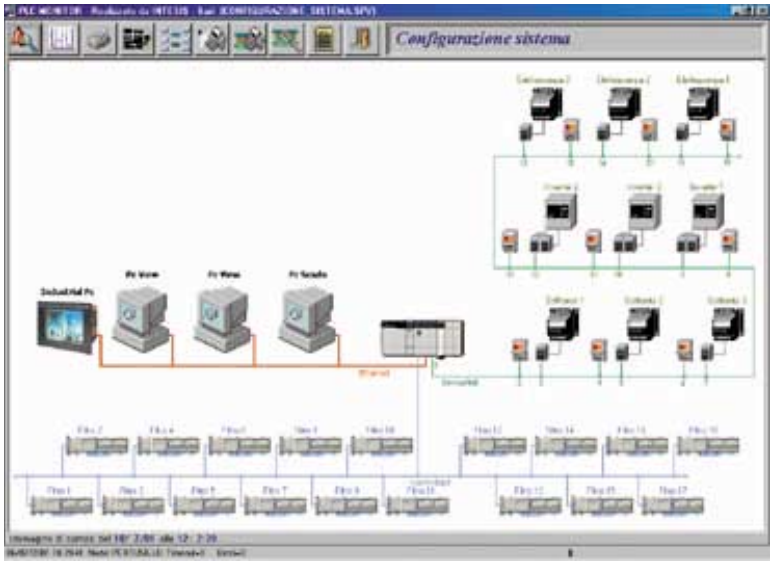


Il processo di filtrazione

Fino a luglio 2001 il processo di filtrazione era basato sui 18 quadri elettrici di comando locale delle valvole di ciascun filtro (paratoia di scarico, valvola filtrato, valvole ingresso aria e acqua) e sul quadro MCC di comando delle pompe e soffianti adibite al lavaggio dei filtri intasati.
I 18 quadri erano connessi al quadro MCC e al quadro sinottico della sala controllo attraverso una moltitudine di cavi multipolari percorrenti l'impianto in lungo e in largo, ciò rappresentando un pericoloso elemento di ridotta affidabilità e manutenibilità.
A tale proposito basti pensare che la regolazione della valvola di uscita di ciascun filtro era affidata a un regolatore ubicato in sala controllo (situato al 2° piano della palazzina uffici dell'impianto) che ricevendo il segnale 4-20 mA del livello dell'acqua nella vasca di filtraggio provvedeva ad azionare i comandi di regolazione PID verso l'attuatore della valvola (ubicata al piano terra della stessa palazzina uffici). Così anche il lavaggio di ciascun filtro poteva essere eseguito soltanto dal quadro comando locale delle valvole a servizio del filtro, equipaggiato con i pulsanti di marcia/arresto delle pompe e delle soffianti alimentate dal quadro MCC centralizzato. In tale contesto la configurazione del nuovo sistema di filtrazione proposto da AQP nel disciplinare tecnico di gara prevedeva l'abbandono totale dei cavi multipolari e l'utilizzo delle tecnologie di rete e bus di campo nei vari livelli a partire dal campo fino alla supervisione in sala controllo.

Il lavoro di Rockwell

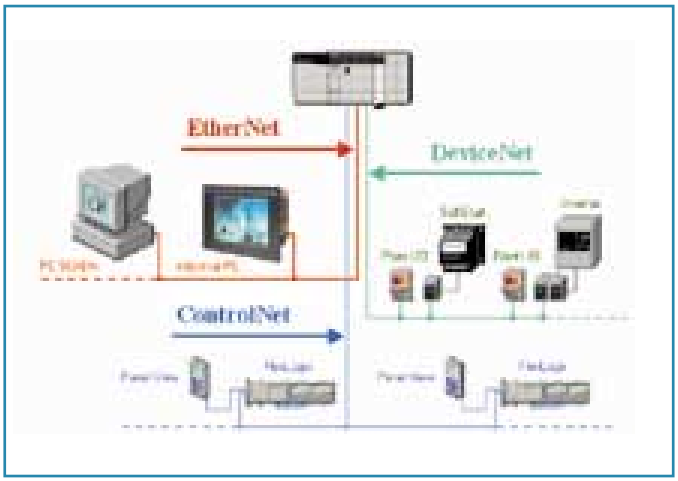
In particolare la configurazione AQP prevedeva l'utilizzo di 18 quadri PLC interconnessi in ControlNet per gestire localmente la regolazione automatica e manuale di ciascun filtro. L'utilizzo di un PLC Master quale concentratore avrebbe supportato l'interconnessione di ciascun PLC filtro in ControlNet con un quadro MCC interamente cablato in DeviceNet per garantire l'automazione della sequenza di lavaggio.
Infine lo stesso PLC Master avrebbe consentito lo sviluppo in Ethernet di un sistema di supervisione e gestione dalla sala controllo e dagli uffici di Direzione e Manutenzione dell'impianto, predisponendo altresì via router la supervisione e l'integrazione in rete di eventuali sistemi remoti.
La configurazione dell'intero sistema tecnologico impostato dall'ingegneria di sistema e di processo di Intesis è basata sull'utilizzo della piattaforma tecnologica Rockwell Automation. Evidente è l'importanza assoluta del processore ControlLogix che nella sua funzione di PLC Master concentra le 3 reti (DeviceNet, ControlNet, Ethernet) su cui si basa l'integrazione totale del sistema di automazione e supervisione del processo di filtrazione dell'impianto di potabilizzazione. L'entità dei nodi interconnessi, ovvero ben 18 in DeviceNet e 18 in ControlNet, oltre ai 4 nodi Ethernet, esalta le qualità tecnologiche del processore ControlLogix in relazione ai requisiti di affidabilità e alle prestazioni richieste,

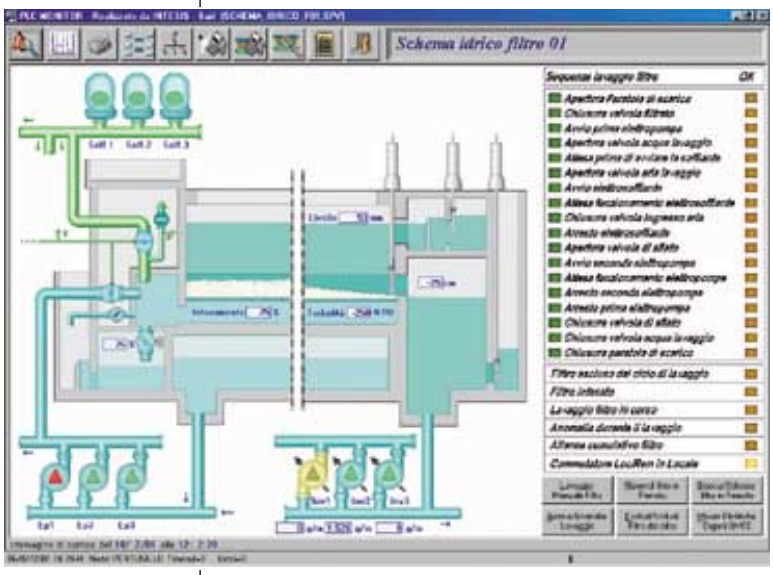


Le figure illustrano la configurazione dell'intero sistema tecnologico impostato dall'ingegneria di sistema e di processo di Intesis e basato sull'utilizzo della piattaforma tecnologica Rockwell Automation

L'utilizzo di SoftStart e Inverter integralmente cablati in DeviceNet nel nuovo quadro MCC consente la gestione ottimizzata del processo di lavaggio sia in relazione al corretto utilizzo delle macchine elettriche, finalizzato all'abbattimento dei costi di manutenzione, e sia in relazione all'ottenimento di un risparmio energetico con conseguente abbattimento dei costi di esercizio. In particolare la scelta di utilizzare gli inverter per modulare il funzionamento delle pompe di recupero dell'acqua di lavaggio consente di gestire al meglio il recupero dell'acqua smaltita dal processo di lavaggio per il relativo inoltro a monte del processo di potabilizzazione. Il nuovo quadro MCC, interamente cablato in DeviceNet e sostanzialmente costituito da 9 scomparti di potenza (6 SoftStart + 3 Inverter), contiene il processore ControlLogix che costituisce il vero concentratore tecnologico delle 3 reti che integrano il sistema dal campo alla sala di controllo; l'HUB da cui parte lo sviluppo della rete Ethernet che supporta l'intera supervisione del processo; il PLC industriale che, nella sua funzione di back-up Scada-Server, rappresenta, per l'elevata affidabilità che lo contraddistingue, la scatola nera dell'impianto. Dando per scontata l'elevata affidabilità della piattaforma tecnologica utilizzata, la progettazione del software del sistema è stata finalizzata all'utilizzo pieno delle capacità prestazionali del processore PLC Master ControlLogix per infittire non solo lo scambio dei dati acquisiti dal campo ma anche tutti i parametri gestiti dai PLC filtri FlexLogix attraverso i relativi pannelli operatori nonché dal livello di supervisione. Ciò ha reso possibile la realizzazione di un'interfaccia software di supervisione particolarmente ricca di quegli elementi di visibilità del processo che rendono particolarmente efficace ed efficiente il controllo e la gestione del processo stesso.

connotando altresì il sistema come una delle reti tecnologiche più complesse nel Sud Italia e in particolare nel settore idrico. L'utilizzo dei Panel View 600 (pannelli operatore a colori touch screen 6") interconnessi alla porta seriale del PLC Filtro FlexLogix per la gestione locale della valvola a servizio di ciascun filtro e per la gestione remota delle macchine (pompe e soffianti) alimentate dal nuovo quadro MCC cablato in DeviceNet, ha consentito agli operatori addetti al controllo e alla gestione del processo di interfacciare progressivamente ma sempre attivamente la trasformazione tecnologica in atto senza subirne effetti psicologici negativi che possono pericolosamente trasformarsi in danno per l'impianto e per il processo controllato.





La pagina video oltre a rappresentare il monitoraggio del filtro in regime d'esercizio, consente di gestire dalla sala controllo l'azionamento della sequenza di lavaggio offrendo la possibilità di seguire in tempo reale tutte le fasi del lavaggio, mantenendo traccia dell'eventuale anomalia causa di un'interruzione della sequenza