

**UN BRILLANTE ESEMPIO DI INTEGRAZIONE TECNOLOGICA PER LA
GESTIONE DI UN COMPLESSO SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA MISTO
PER CADUTA E SOLLEVAMENTO**

*Implementazione tecnologica per l'integrazione di un sollevamento meccanico alimentato
con acque reflue affinate ad un pre-esistente sistema di distribuzione irrigua alimentato a
gravità da invaso*

Giuseppe Di Nunzio – Vice Direttore Servizi Tecnici di Ingegneria

CBC – Consorzio di Bonifica per la Capitanata – Corso Roma, 2 - 70121 – Foggia - Italy

TEL +39.0881.785111 - FAX +39.0881.774634

Giacomo De Angelis – Responsabile Telecontrollo Nord Fortore

CBC – Consorzio di Bonifica per la Capitanata – Corso Roma, 2 - 70121 – Foggia - Italy

TEL +39.0881.785111 - FAX +39.0881.774634

Vincenzo Lanave – General Manager

INTESIS Srl - Via Don Guanella 15/G - 70124 – BARI - Italy

Tel +39.080.5026536 - Fax +39.080.5648414

1. Il Contesto

Il Consorzio per la Bonifica della Capitanata si estende su un comprensorio di 450.000 ettari della Provincia di Foggia, di cui 140.000 ettari attrezzati per la distribuzione irrigua, con un complesso di opere, dedicate all'irrigazione, sinteticamente evidenziate di seguito.

COMPENSORIO IRRIGUO

FORTORE

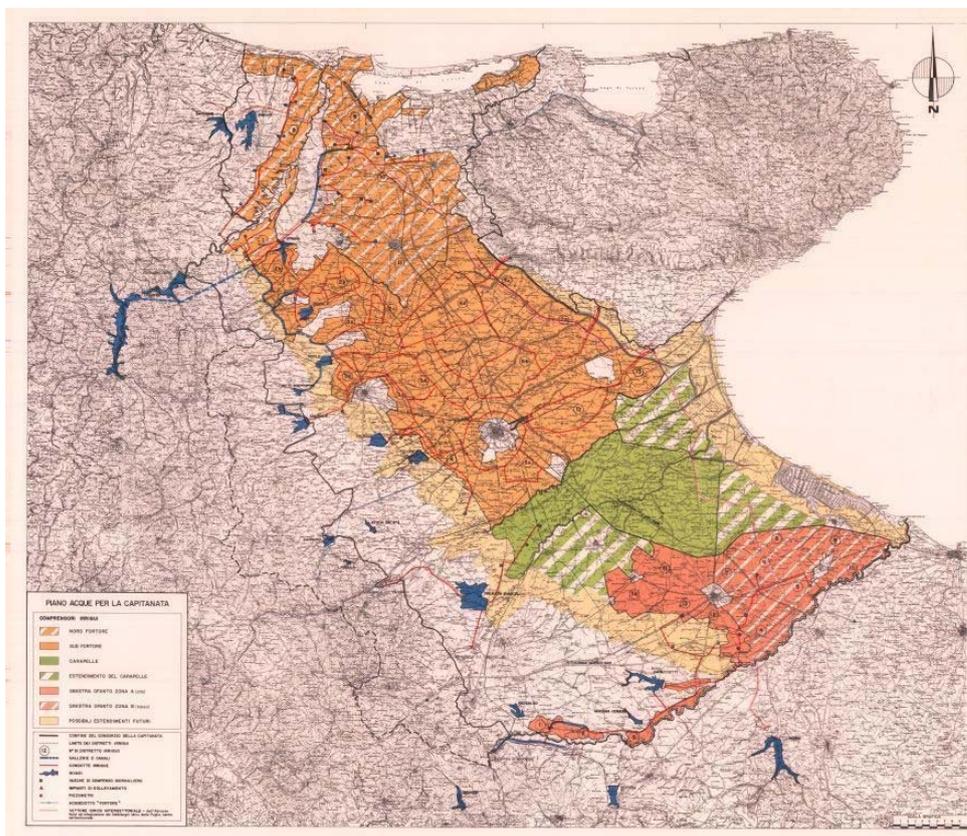
SINISTRA OFANTO

Superficie attrezzata

105.000 ettari

39.000 ettari

- **2 grandi dighe**
 - **1 traversa fluviale**
 - **Derivazione e adduzione primaria: 884 km.**
 - **Rete di distribuzione: 6.000 km.**
 - **6 centrali di sollevamento**
 - **47 vasche**
 - **7 torri piezometriche**
- **2 grandi dighe**
 - **Derivazione e adduzione primaria: 268 km.**
 - **Rete di distribuzione: 2.000 km.**
 - **2 centrali di sollevamento**
 - **11 vasche**
 - **1 torre piezometrica**



Il Consorzio per la Bonifica della Capitanata, fin dai primi anni '90, ha integrato gli schemi idraulici realizzati tra gli anni '70 e gli anni '80, con “sistemi di telecontrollo” della adduzione primaria, per fornire agli addetti all'esercizio uno strumento di supporto alle decisioni che consentisse di elevare il livello e la qualità della gestione.

Contestualmente ha integrato i sensori di campo per l'acquisizione dei dati, le periferiche di elaborazione, i sistemi di trasmissione con cavi telefonici privati, sistemi GSM, GPRS, ed ultimamente ha realizzato una rete privata Hyperlan interfacciabile al WEB.

2. Riuso acque reflue

La Regione Puglia, da sempre ha considerato le acque reflue una delle possibili risorse su cui puntare nella politica di reperimento, utilizzo, salvaguardia e razionale gestione della risorsa acqua.

In detta ottica sono state programmate ed in parte eseguite opere di completamento delle reti idriche e delle reti fognarie, con chiusura del ciclo dell'acqua con gli impianti di depurazione e impianti di affinamento , finalizzati al riuso. Riuso che, in Capitanata, trova un naturale sbocco in agricoltura, anche in ragione della diffusione degli impianti di distribuzione gestiti del CBC.

2. Il Progetto di riuso delle acque reflue di San Severo

In detto quadro generale si inserisce il progetto: “USO ACQUE REFLUE DI SAN SEVERO – OPERE DI SOLLEVAMENTO E ADDUZIONE ALLA RETE DISTRIBUTTRICE DEL DISTRETTO IRRIGUO N.11 - SETTORI 22-23-24-25-27-28-29-30” del Comprensorio Fortore .

Il progetto, eseguito nel corso del 2015, prevede che l'acqua trattata dall'impianto di depurazione di San Severo gestito dall'AQP, resa disponibile con caratteristiche qualitative rispondenti al Decreto 185/2003, quindi idonea per l'uso in agricoltura, sarà immessa nella rete di distribuzione – già esistente - del distretto irriguo n.11 del Fortore a servizio di una porzione di 1.739 ettari dei 13.000 ettari complessivi.

L'impianto di sollevamento, che consente l'adduzione con adeguata pressione alla distribuzione irrigua, è stato realizzato riconvertendo l'ex-impianto di affinamento che l'AQP ha inteso dismettere, in quanto lo stesso AQP ha ritenuto di assicurare i requisiti di qualità richiesti per il riutilizzo delle acque, potenziando i trattamenti nell'esistente impianto di depurazione.

La disponibilità di risorsa indicata da AQP di 13.000 mc/g corrisponde ad una portata media di 150 l/s che è il valore tenuto a base del proporzionamento dell'impianto di sollevamento e della condotta di adduzione per il riuso delle acque reflue affinate.

Non potendo contare sull'accumulo delle acque trattate, alla variabilità dei consumi stagionali e delle portate di punta giornaliere/orarie ovvero ai possibili fuori servizio, si farà fronte con l'alimentazione dalla Vasca 2 - "nodo A" della rete principale del Distretto Irriguo n. 11.

Gli otto settori del Distretto 11 possono essere alimentati sia dalla Vasca 2 esistente (nodo "A") a gravità, sia dall'impianto di sollevamento (nodo "B"), alimentato dall'impianto depurativo di S. Severo.

Il Nodo idraulico di regolazione denominato "C" è l'interfaccia tra i due sistemi di alimentazione, che consente di fornire la portata integrativa, grazie a delle idrovalvole a membrana stabilizzatrici di pressione "a valle".

Lo schema idraulico del sistema illustrato è schematizzato in Figura 1.

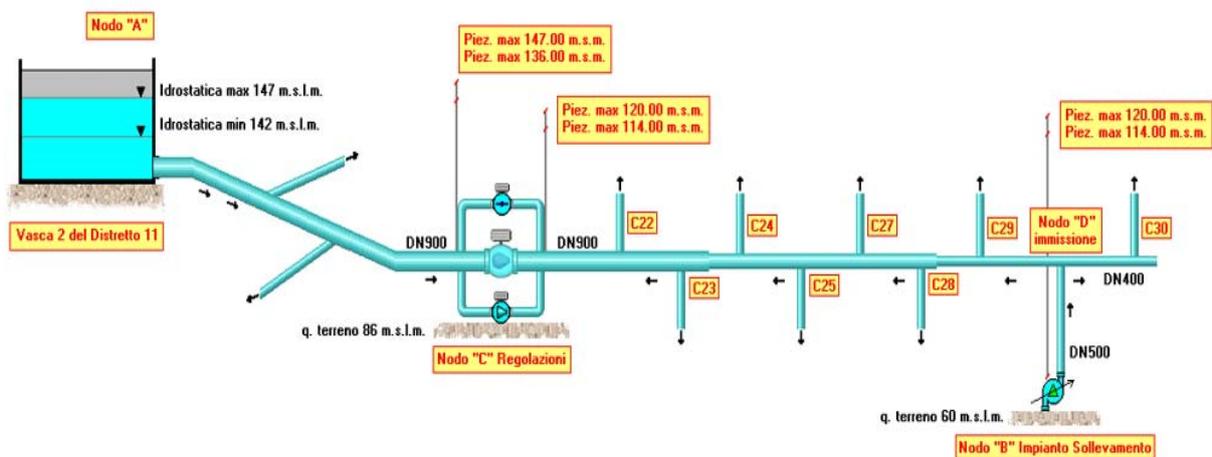


Figura 1 – Schema idraulico del sistema di adduzione Distretto 11

Per rendere quindi fruibili le acque affinate del Depuratore di San Severo sono state realizzate le seguenti opere:

- ✓ Impianto di Sollevamento delle acque affinate, al Nodo B, costituito da n. 6 elettropompe sommerse a giri variabili, di cui 5 in esercizio e la sesta di riserva (a rotazione), ognuna con portata max di 30 l/s;
- ✓ Condotta DN 500 di adduzione - tra i nodi "B" e "D" - dall'impianto di sollevamento al punto di connessione in rete per una lunghezza di 1800 mt;

- ✓ Camera di regolazione nel nodo idraulico “C” di interfaccia fra la rete principale e la rete asservita all’acqua affinata, per garantire l’equilibrio tra l’adduzione per caduta e l’immissione per sollevamento al nodo D, attrezzata con n. 2 idrovalvole stabilizzatrici di pressione, DN150 e DN600, tarate su range di pressione progressivo.

3. Schema di funzionamento

L’impianto di pompaggio immette direttamente in rete l’acqua, per cui il regime di funzionamento del sistema di sollevamento dovrà adeguarsi alla variabilità delle richieste, avendo come vincolo la portata resa disponibile dall’impianto di depurazione.

La modulazione in continuo della portata, in funzione della richiesta, viene garantita con un impianto costituito da n.5+1(riserva) pompe con $Q=30$ l/s - $H=66$ mt - rendimento=60,5% - $n = 2950$ g/min, motore elettrico con $P=37$ kW, alimentato da Inverter per consentire il funzionamento delle elettropompe a giri variabili, ed attuare il seguente schema di funzionamento :

- a. Funzionamento di una sola pompa, per la richiesta della rete fino a 30 l/s;
- b. Funzionamento di due pompe in parallelo, se la richiesta della rete varia tra i 30 l/s ed i 60 l/s;
- c. Funzionamento di tre pompe in parallelo, se la richiesta della rete varia tra i 60 l/s ed i 90 l/s;
- d. Funzionamento di quattro pompe in parallelo, se la richiesta della rete varia tra i 90 l/s ed i 120 l/s;
- e. Funzionamento di cinque pompe in parallelo, se la richiesta della rete varia tra i 120 l/s ed i 150 l/s;
- f. La sesta pompa (a rotazione) è di riserva.

In Figura 2 viene rappresentato il diagramma di funzionamento delle elettropompe nei vari regimi ipotizzati (funzionamento di una singola pompa, funzionamento in parallelo di 2, 3, 4, 5 pompe) alle diverse velocità (a partire da una frequenza minima, pari a 45 Hz, senza pericolo di cavitazione) unitamente alla caratteristica delle perdite di carico della “condotta equivalente” al sistema di rete.

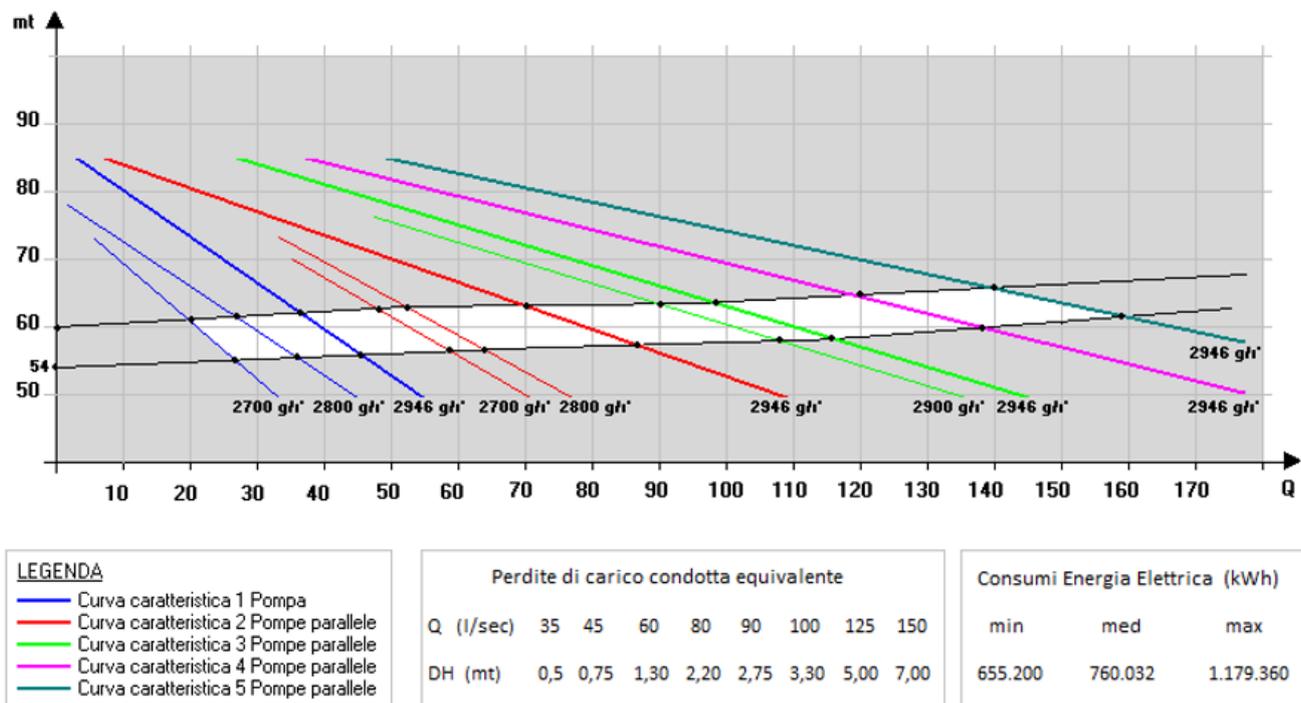


Figura 2 – Curve caratteristiche pompe vs perdite di carico

Nella stessa Figura 2 sono riportati i valori Q e DH calcolati per la suindicata “condotta equivalente”. Nel diagramma di funzionamento sono rappresentate le 2 curve caratteristiche delle perdite di carico con piezometriche per Q=0, e H = 54 mt e H=60 mt.

Dalla rappresentazione delle curve caratteristiche si può vedere che il punto di funzionamento delle pompe, nelle diversificate soluzioni (pompe in parallelo con la possibilità della variazione dei numeri di giri della pompa), ricade sempre nella fascia bianca evidenziata nel diagramma.

In definitiva facendo funzionare in parallelo le cinque pompe previste in progetto e variando opportunamente la frequenza di alimentazione degli inverter si può variare con continuità la portata sollevata da 20 l/s minimo a 158 l/s massimo .

La logica di funzionamento dell’impianto, al variare della portata richiesta dalla rete, da cui scaturisce l’algoritmo per la modulazione del sollevamento, può avere come target di riferimento, alternativamente, il valore della portata o della pressione in uscita o il mantenimento del livello della vasca di alimentazione. Di seguito è descritta la logica di funzionamento ai vari regimi di esercizio:

- a) Portata richiesta dalla rete da 20 l/s fino a 30 l/s

La portata minima erogabile da una sola pompa senza pericoli di cavitazione si ha in corrispondenza della frequenza di 45 Hz ed è pari a 20,65 l/s.

Quando il misuratore di portata (o di pressione) rileva che la portata (o la pressione) in uscita dall'impianto è scesa sotto i 20 l/s (è superiore ai 65 bar) (valore settabile) e tale valore permane per un periodo superiore a cinque minuti (valore anch'esso settabile) l'impianto viene fermato.

- b) Portata richiesta dalla rete maggiore di 30 l/s e fino a 60 l/s

Quando il misuratore di portata (o di pressione) rileva che la portata (o la pressione) in uscita dall'impianto è superiore a 30 l/s (è inferiore ai 65 bar) (valore settabile) e tale valore permane per un periodo superiore a cinque minuti (valore anch'esso settabile) viene inserita una seconda pompa in parallelo.

Gli inverter che alimentano in parallelo le due elettropompe dovranno funzionare alla stessa frequenza cioè allo stesso di numero di giri finchè si raggiunge la stabilità di funzionamento e questo fino a 60 l/s (o a 65 bar).

- c) Portata richiesta dalla rete maggiore di 60 l/s e fino a 90 l/s

Vale la stessa dinamica descritta al punto b) per 3 pompe in parallelo

- d) Portata richiesta dalla rete maggiore di 90 l/s e fino a 120 l/s

Vale la stessa dinamica descritta al punto b) per 4 pompe in parallelo

- e) Portata richiesta dalla rete maggiore di 120 l/s e fino a 150 l/s

Vale la stessa dinamica descritta al punto b) per 5 pompe in parallelo

Naturalmente tale logica sarà applicata analogamente per portate richieste dalla rete in diminuzione.

La portata sollevata sarà vincolata al non superamento della portata affluente all'impianto di sollevamento dalla depurazione.

La Figura 2 illustra anche i consumi di energia elettrica annui calcolati nei 3 regimi di funzionamento ipotizzati (min-med-max) in relazione alle varie richieste idriche dalla rete nei vari mesi della stagione. I suindicati consumi, unitamente ai parametri elettrici in gioco, saranno opportunamente monitorati attraverso i multistraduttori di energia elettrica acquistati dal sistema, per rendicontare il bilancio energetico da correlare al bilancio idrico del sollevamento.

Inoltre, nel corso dell'esercizio si potranno ricostruire le curve caratteristiche in funzione dei parametri di funzionamento rilevati, quindi tenendo conto della reale complessità del sistema e della rete di adduzione e distribuzione.

Nel caso in cui la richiesta della rete di distribuzione è superiore a quanto è in grado di fornire l'impianto di depurazione, a detta richiesta suppletiva si farà fronte con l'alimentazione dalla vasca n.2 della preesistente adduzione a gravità (nodo "A"), per tramite del nodo "C" di Regolazione posto in serie sulla condotta principale di adduzione DN 900.

Il nodo è attrezzato con - in parallelo - due valvole idrauliche a membrana riduttrici e stabilizzatrici di "pressione a valle", di cui una con DN600 ed una con DN150, oltre ad un by-pass del DN400 per una eventuale alimentazione di soccorso.

Le due valvole sono tarate per assicurare "a valle" (verso la rete di distribuzione) un determinato valore di pressione per cui, quando si ha una riduzione della pressione al nodo "C" per effetto dell'incremento della portata richiesta dalla rete di distribuzione (valori superiori a 150 l/sec), le valvole gradualmente e progressivamente si apriranno (tendendo a ristabilire la pressione target a valle) ed assicurando in tal modo l'incremento della portata nella rete di distribuzione.

Il controllo a distanza delle condizioni di funzionamento del Nodo "C", è assicurato dotando le due valvole stabilizzatrici di pressione di comando remoto della valvola pilota di settaggio e di trasmettitore di posizione del grado di apertura della valvola; oltre che acquisendo le misure di pressione a monte ed a valle delle valvole e la misura della portata eventualmente erogata.

5. Ulteriori parametri ed impianti monitorati

Le condizioni di funzionamento della rete di distribuzione sarà monitorata, dotando le prese degli otto settori alimentati di trasmettitori di pressione con RTU a basso consumo, che consentiranno di conoscere il regime delle pressioni di funzionamento della rete per affinare le logiche di regolazione della distribuzione.

La qualità dell'acqua fornita dall'AQP sarà monitorata in continuo con 5 sonde digitali che rilevano i valori di pH/Temperatura, Conducibilità, Torbidità/Solidi sospesi, Nitrati, Ammoniaci, gestite da una centralina multicanale.

L'area dell'ex-impianto di affinamento riconvertita è stata dotata di un impianto fotovoltaico da 60 kWp che trova posto sui manufatti preesistenti e che fornisce energia per autoconsumo, tramite lo scambio sul posto con il fornitore dell'energia elettrica, tale impianto è integralmente monitorato rispetto al funzionamento ed alla produzione.

Un sistema di allarme e videosorveglianza dell'impianto di sollevamento, costituirà un fondamentale strumento di controllo rispetto a furti e vandalismi.

6. Il sistema di telecontrollo

In Figura 3 è illustrata l'architettura del sistema di telecontrollo realizzato e configurato:

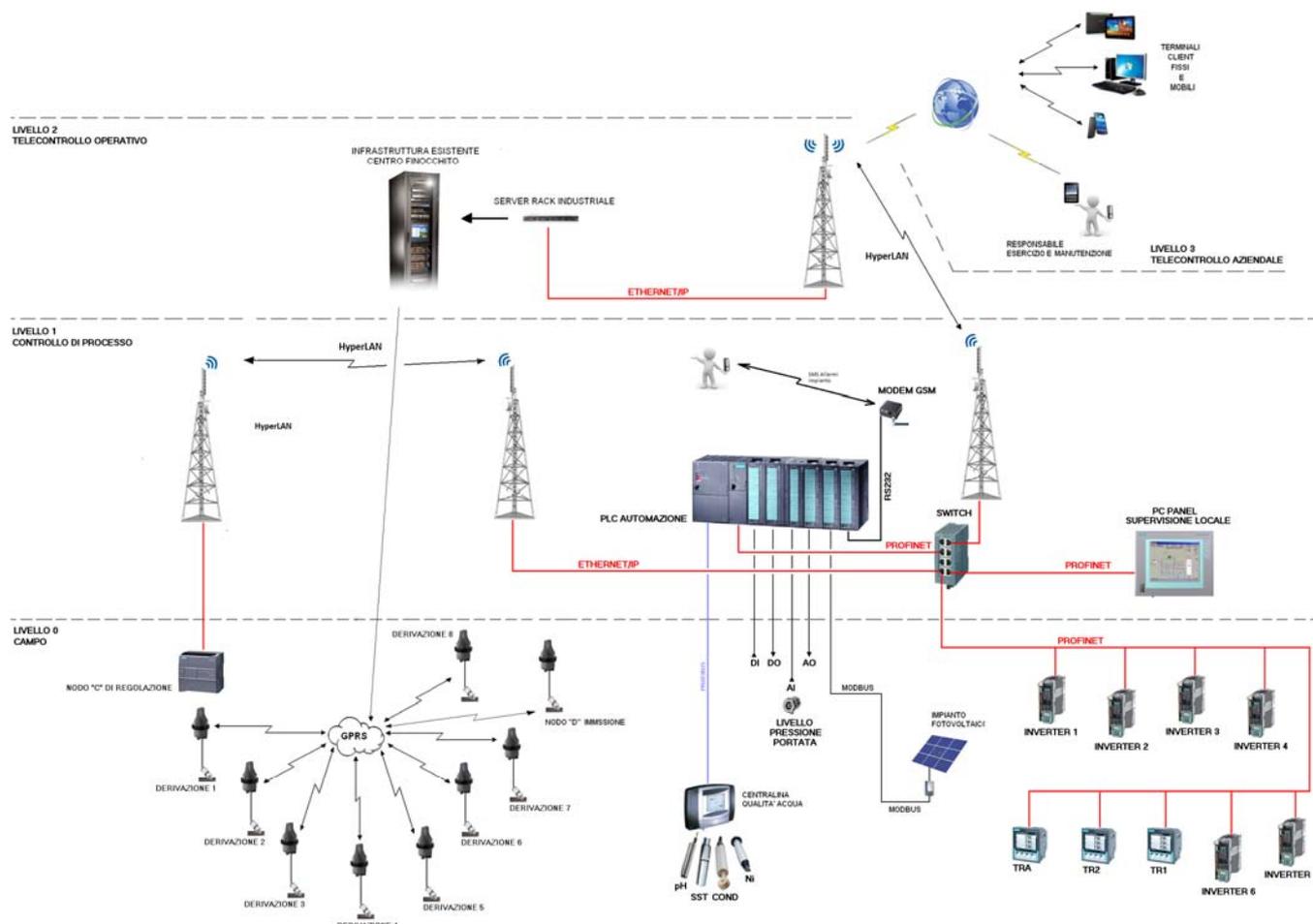


Figura 3 – Architettura del Sistema di Telecontrollo

Livello 0 – Apparecchiature di Campo

Si tratta del livello più basso dell'architettura in cui operano i dispositivi che generano tutti i segnali che sono acquisiti e gestiti nei livelli superiori dell'architettura: sensori, trasduttori, attuatori idraulici, quadri elettrici di distribuzione, quadri elettrici di comando pompa tramite inverter, ecc.

In particolare tra le apparecchiature si distinguono i misuratori di livello-pressione-portata della centrale di sollevamento, la valvola motorizzata di sezionamento della centrale, i quadri elettrici MT e di trasformazione nei quali sono predisposti i multitrasduttori di energia (uno per ciascun trasformatore TR1-TR2-TRA per misurare tutti i parametri elettrici di prelievo e di consumo che caratterizzano il flusso BT uscente dai trasformatori di potenza ed

ausiliario), i quadri elettrici di comando delle 6 elettropompe sommerse nei quali sono predisposti gli inverter.

Inoltre si hanno le seguenti apparecchiature:

- a. Il quadro di telecontrollo completo dell'equipaggiamento strumentale (misure di pressione monte e valle e misura di portata erogata vs le 8 derivazioni successive) operante c/o il Nodo "C" per gestire tutte le logiche di regolazione asservite alle necessità di adduzione del distretto 11.
- b. Le 9 postazioni di acquisizione delle pressioni, rispettivamente nelle 8 derivazioni dell'adduttore vs i rispettivi settori irrigui alimentati e nel Nodo "D" di immissione, complete di trasmettitore GSM/GPRS per l'inoltro delle informazioni vs i livelli più alti dell'architettura. Considerata la indisponibilità dell'alimentazione elettrica nelle postazioni periferiche di derivazione suindicate e non volendo ricorrere ai pannelli fotovoltaici, che rappresentano spesso il facile bersaglio di furto o di atti vandalici, si è provveduto in questo caso all'utilizzo delle apparecchiature a basso consumo che consente di costituire un kit di acquisizione e trasmissione delle misure di pressione composto da una RTU a basso consumo IP68 con idoneo trasduttore di pressione F.S. 10 bar, scelti tra le gamme dei costruttori più avanzati nel settore.
La batteria interna a lunga durata della RTU garantirà una continuità di funzionamento della postazione periferica di acquisizione per diverse stagioni irrigue consecutive.
- c. La centralina di misura della qualità delle acque, equipaggiata con l'assetto strumentale idoneo per misurare i parametri chimico-fisici più importanti dell'acqua affinata dal depurativo di San Severo (pH e Temperatura, Conducibilità, Solidi Sospesi, Nitrati, Ammoniaca), totalmente integrabile in bus di campo con la piattaforma scelta per tutte le apparecchiature elettriche operanti nei livelli 0 ed 1 dell'architettura
- d. L'impianto Fotovoltaico anch'esso integrato in Bus di campo con la piattaforma di acquisizione operante a Livello 1

Livello 1 – Controllo di Processo

E' il livello dell'architettura in cui si concentrano le funzioni di acquisizione ed automazione con interfaccia operatore uomo-macchina (Human Man Interface) tutte supportate da un PLC di taglia medio-alta equipaggiato con la dotazione I/O prescritta (128DI – 48DO – 8AI – 8AO) e con la capacità di elaborazione (CPU) idonea per supportare tutte le interfacce di comunicazione necessarie per interfacciare le apparecchiature di campo operanti

a livello 0 e le apparecchiature di supervisione locale e remota operante nei livelli più alti dell'architettura.

In particolare il PLC operante nel livello 0 dell'architettura è l'elemento cruciale e centrale della piattaforma tecnologica del sistema in quanto equipaggiato naturalmente per supportare l'automazione del sollevamento, scelto in particolare come multiprocessore di comunicazione per centralizzare i protocolli necessari:

- Profibus per acquisire i dati rivenienti dalla centralina per la misura della qualità delle acque affinate;
- Profinet per acquisire tutti i dati rivenienti dai 6 inverter di comando delle pompe sommerse, nonché gestirli;
- MODBUS/TCP-IP per acquisire le misure dei prelievi e dei consumi elettrici a valle dei trasformatori (TR1-TR2-TRA);
- MODBUS RS485 per l'acquisizione dei dati di produzione e degli allarmi rivenienti dall'impianto Fotovoltaico per tramite degli inverter;
- ASCII/MODBUS 232 per l'inoltro spontaneo degli allarmi cumulativi tramite modem GSM vs il personale reperibile, o comunque abilitato ad organizzare gli interventi di manutenzione programmata e/o di soccorso i emergenza.

L'interfaccia Profinet, attraverso apposito switch multiporte supporta la comunicazione tra il PLC e il PC Panel per la supervisione locale, per rendere disponibili all'operatore di campo le funzionalità HMI (Human Man Interface) appositamente sviluppate per la gestione locale in campo dell'impianto di sollevamento.

Al tempo stesso l'interfaccia Profinet del PLC supporta le comunicazioni su protocollo TCP/IP vs il livello 2 superiore dell'architettura per la supervisione remota e la telegestione dell'intera opera dal centro di Finocchito, esistente ed operante a servizio dell'intero schema irriguo Nord-Fortore, attraverso l'utilizzo della rete HyperLan aziendale esistente.

L'utilizzo dell'interfaccia Profinet per l'acquisizione ed il controllo degli inverter nonché per l'acquisizione dei multitrasduttori di energia elettrica, unitamente alla acquisizione via Profibus delle misurazioni della qualità delle acque affinate rivenienti dalla centralina multisonda,, consentirà di migliorare la gestione delle apparecchiature di campo non solo in termini di controllo del processo in tempo reale ma anche in termini di esercizio e manutenzione grazie a tutte le informazioni rese disponibili dai bus di campo relativamente alla diagnostica, al funzionamento storico, alla necessità di operare interventi di manutenzione preventiva e/o programmata piuttosto che straordinaria.

In particolare l'acquisizione e la gestione via Profinet dei 6 inverter di comando delle pompe sommerse consentirà di monitorare i prelievi ed i consumi elettrici di ciascuna elettropompe per una diagnostica indiretta del relativo funzionamento elettro-meccanico.

Le uniche misurazioni eseguite in tecnica 4-20 mA sono quelle idrauliche rivenienti dai misuratori di livello, portata, pressione, operanti c/o l'impianto di sollevamento.

La presenza del connettore SW Historian nel PC PANEL di supervisione locale consente di memorizzare provvisoriamente nel livello 1 i dati storici acquisiti dal campo, in caso di FAULT dell'HyperLan, per inoltrali a centro di controllo di Finocchito non appena ripristinata la comunicazione.

Ciò conferisce al sistema un ulteriore elemento di affidabilità e di continuità di funzionamento.

Livello 2 – Telecontrollo Operativo

In questo livello è operante il PC SERVER industriale integrato nella infrastruttura ICT del centro di controllo di Finocchito, a servizio dell'intero schema idrico Nord-Fortore in cui ricade anche il Distretto 11.

Il SERVER configurato nella piattaforma SW già operante a Finocchito è interconnesso in Ethernet/IP con il controllore di processo operante a Livello 1 per gestire l'intera opera costituita da:

- l'impianto di sollevamento Nodo "B"
- il Nodo "C" di regolazione

Attraverso apposito Driver OPC il SERVER è aggiornato via GPRS dalle 9 postazioni periferiche a basso consumo per la rilevazione delle pressioni alle 8 derivazioni settoriali e nel Nodo "D" di immissione.

La Figura 4 illustra l'architettura SW dell'intero sistema nei vari livelli dell'architettura, mentre le Figure 5-6-7 illustrano solo alcune delle funzioni SCADA di monitoraggio e controllo, oltrechè di reporting dati storici ed aggregati implementate per il centro di controllo.

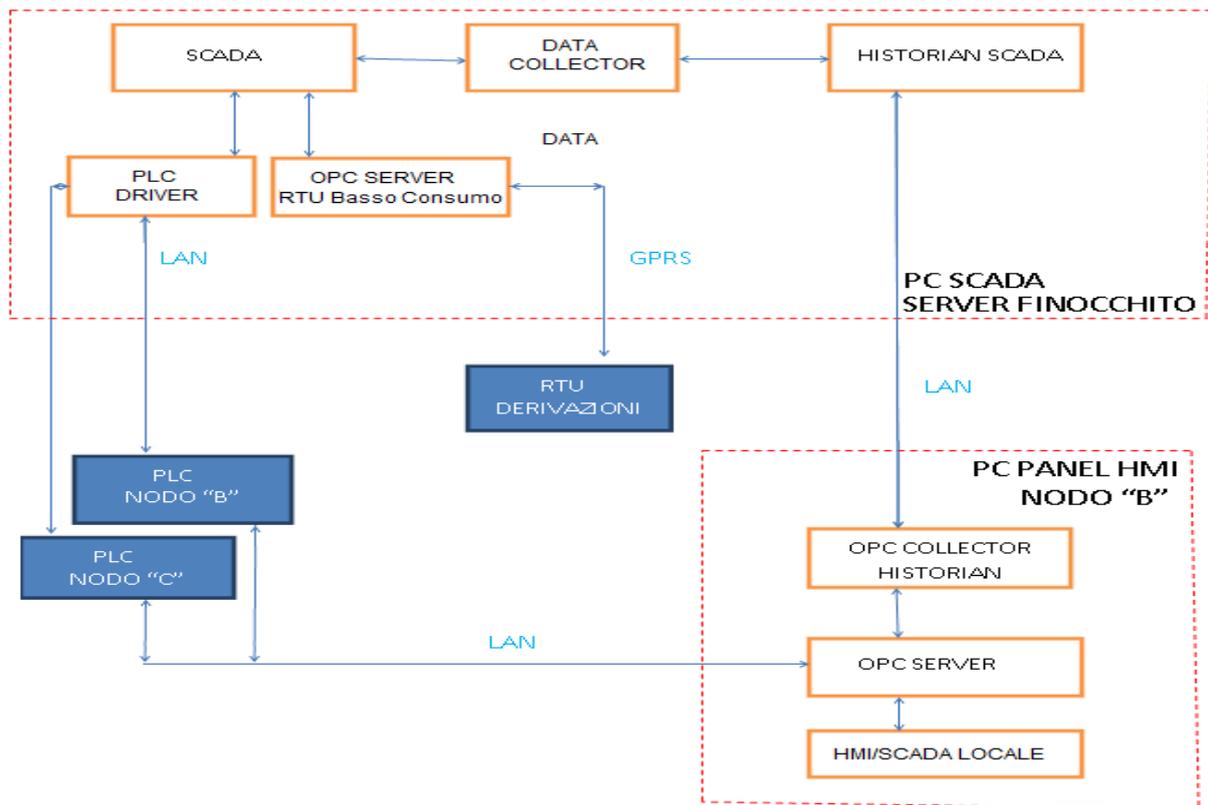


Figura 4 – Architettura Software

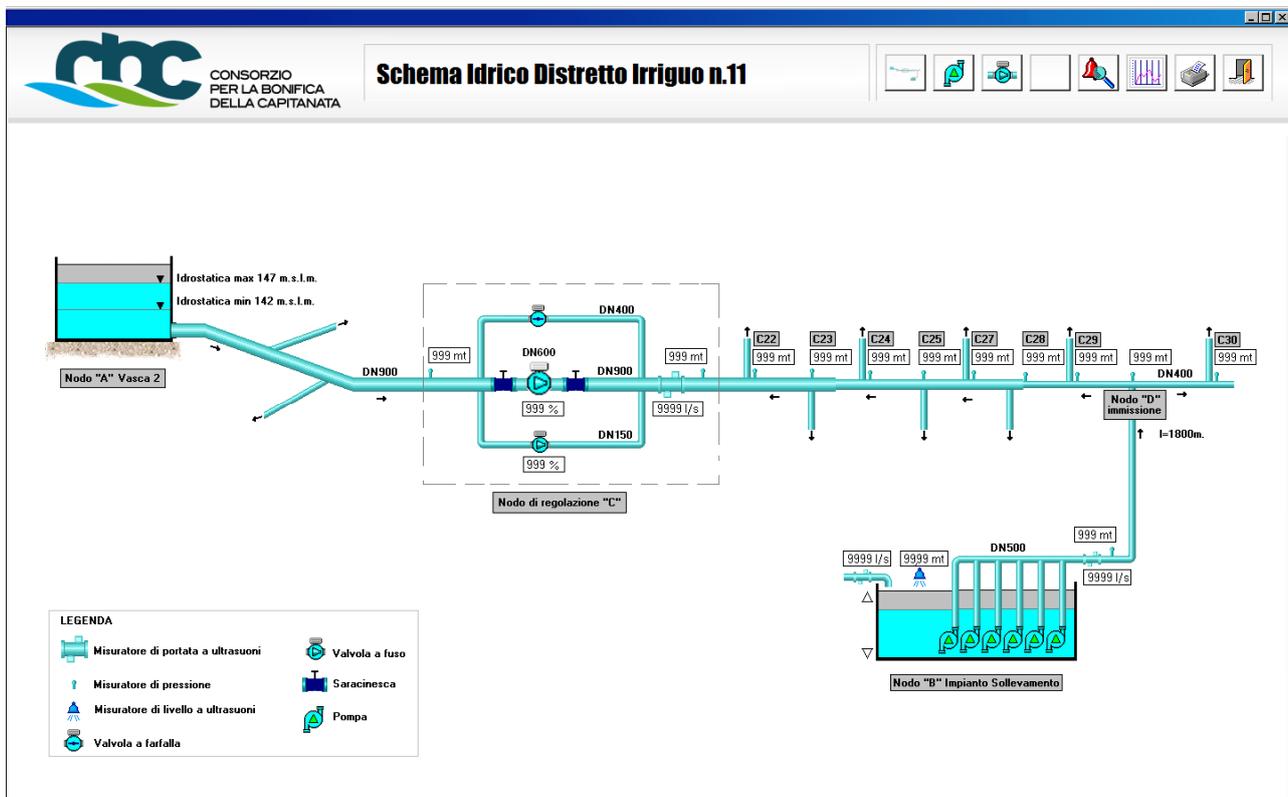


Figura 5 – Pagina Video per la supervisione dello schema idrico Distretto irriguo n. 11

Livello 3 – Telecontrollo Aziendale

La configurazione nel centro di controllo di Finocchito di 4 licenze Client per la remotizzazione dell'applicazione garantirà la fruibilità del sistema di telecontrollo anche al personale operante con terminali fissi e mobili, nonché al management connesso a Finocchito, dalla sede di Foggia del Consorzio, tramite il vettore proprietario HyperLan.

Ciò consentirà di ottimizzare la gestione tecnico-amministrativa del sistema di adduzione del distretto 11, integrato dalle acque affinate dal depurativo di San Severo, rappresentando altresì ai fruitori del sistema (tecnici, utenti, dirigenti, ecc.) l'immagine real-time e la reportazione dei bilanci idrici ed energetici tramite connessione remota, oltreché tramite il sistema SCADA locale e quello centralizzato a Finocchito.

L'omino illustrato nel livello 3 dell'architettura del sistema (Figura 3) rappresenta l'operatore addetto alla gestione in campo di tutte le problematiche di esercizio e manutenzione della rete, che da un lato è appositamente allarmato via SMS direttamente e spontaneamente dall'impianto di sollevamento, dall'altro è abilitato all'utilizzo del Tablet Client Remoto per la telegestione in mobilità dell'intero sistema.

Per rendere questa fruibilità ancor più operativa e concreta al personale del Consorzio coinvolto a vario titolo nell'esercizio e nella gestione del comprensorio Distretto 11 si è ritenuto opportuno configurare su un PC portatile un sistema informativo per la gestione della manutenzione.

Obiettivi	Caratteristiche	Funzionalità
<ul style="list-style-type: none">• Incrementare prestazioni asset aziendali• Ridurre i tempi di fermo macchina• Estendere il ciclo di vita degli asset per ottimizzare i nuovi investimenti• Schedulare gli interventi al fine di prevenire i problemi• Gestire in maniera mirata gli acquisti	<ul style="list-style-type: none">• Semplicità: non richiede particolari competenze informatiche• Flessibilità: si utilizza per come serve all'utente• Potenza e Completezza: comprende tutte le funzioni necessarie all'utente• Scalabilità: parte con una minima installazione e cresce nel tempo (per n.ro di oggetto e per n.ro utenti)• Apertura: è integrabile facilmente con altri sistemi di gestione o supervisione	<ul style="list-style-type: none">• Interfaccia grafica utente• Gestione delle varie tipologie di manutenzione• Gestione guasti (manutenz. straordinaria)• Gestione della documentazione di manutenzione• Gestione multimagazzino• Gestione delle richieste di acquisto• Controllo budget• Analisi dei dati di manutenzione (costi, KPI, ecc)• Attività giornaliera

Figura 8 – Sistema Informativo per la Gestione della Manutenzione

La piattaforma SW configurata quale innovazione sperimentale, da estendere eventualmente ad altri impianti del Consorzio, è personalizzata e dedicata alla manutenzione dell'impianto con funzionalità di gestione dei guasti, della documentazione, del magazzino, delle richieste di acquisto, nonché per il controllo budget, per l'analisi (costi, KPI, ecc), per la schedulazione delle attività giornaliere.

La piattaforma SW di gestione, parte integrante del "miglioramento" apportato all'intero progetto per l'abbattimento dei costi manutentivi e gestionali, è sintetizzata in Figura 8 in termini di obiettivi-caratteristiche-funzionalità.

7. Risultati e benefici attesi

Stante il completamento dell'opera da poco conclusa con la realizzazione del sistema di telecontrollo, che attende di essere avviato all'esercizio non appena l'iter procedurale delle abilitazioni al riuso irriguo sarà ultimato, non si dispone ad oggi di sufficienti riscontri di campo necessari per attestare i benefici attesi dalla articolata integrazione tecnologica :

- dal potenziamento delle funzionalità SCADA, per la gestione elettromeccanica, elettroidraulica, energetica, del sistema di adduzione del distretto 11, con riferimento ai vari nodi del sistema (nodo B – nodo C – nodo D – derivazioni adduttore) e con riferimento ai vari processi (regolazione idraulica, modulazione del sollevamento, misure idrauliche e di qualità dell'acqua, produzione fotovoltaica, bilancio idrico ed energetico, rilevazione ed allarme perdite in adduzione)
- dal potenziamento dell'architettura telematica ed ICT, per la massima affidabilità e continuità, oltre che flessibilità, delle funzionalità applicative di automazione e telecontrollo del sistema di adduzione irrigua del Distretto 11
- dalla integrazione delle funzioni di reperibilità con gli strumenti di fruizione del telecontrollo in mobilità, nonché della piattaforma SW personalizzata per la manutenzione e l'efficientamento dell'impianto, per la sperimentazione ed impostazione di nuovi ed innovativi modelli di gestione delle attività di esercizio e manutenzione così come degli interventi di prevenzione e/o attuazione di soccorso per i possibili disservizi.