

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO IRRIGUO OLIVO - TELECONTROLLO

PREMESSA: SCHEMA IRRIGUO

L'impianto in oggetto viene alimentato dall'invaso Olivo. La rete irrigua del comprensorio Braemi è alimentata da una condotta primaria che si diparte dall'invaso con una tubazione in c.a. di diametro DN 1200 mm.

L'area si suddivide in 10 distretti irrigui; in corrispondenza di n. 8 nodi di diramazione, infatti, le condotte primarie hanno delle derivazioni secondarie, che servono ad alimentare n. 10 vasche di accumulo. Da ognuna di queste si dipartono condotte secondarie che arrivano ai gruppi comiziali per la distribuzione, infine, attraverso le terziarie, agli utenti.

Il comprensorio Braemi (così denominato per la presenza dell'omonimo torrente) è suddiviso in due sub-comprensori alimentati dai due rami in cui si divide la condotta primaria (denominati "destro" e "sinistro"). Il sub comprensorio in destra Braemi è suddiviso a sua volta in cinque distretti, alimentati ciascuno da una vasca, mentre il comprensorio in sinistra Braemi è suddiviso in 4 distretti alimentati da 4 vasche. Inoltre, si ha la vasca di Monte Vignola che alimenta un ulteriore settore irriguo.

Allo stato attuale nelle camere di manovra dei nodi di diramazione sono installate valvole idrauliche a farfalla poste sull'adduttrice e valvole a farfalla sulle condotte secondarie che derivano verso le vasche di accumulo dei singoli distretti irrigui.

PREVISIONI PROGETTUALI

Il presente progetto si propone la realizzazione di un nuovo sistema di telecontrollo che sostituisca quello attuale non più funzionante. Il sistema funzionerà via GPRS e sarà in grado di:

1. gestire, verificare e telecontrollare i n. 8 nodi di diramazione delle condotte secondarie che si dipartono dall'adduttrice corredati di una valvola a farfalla, nonché monitorare le pressioni in condotta. Il sistema deve prevedere la possibilità di implementare in un secondo momento il telecontrollo della valvola a farfalla posta sulla condotta primaria.
2. Telecontrollare n.10 vasche di disconnessione idraulica, mediante indicazione sulle regolazioni delle valvole in entrata e in uscita in relazione al livello delle vasche e della pressione in ingresso. Inoltre, sarà possibile effettuare misurazioni sul livello delle vasche. L'attrezzatura idraulica, come da tabella allegata, prevede la sostituzione di n.3 valvole a fuso in ingresso delle vasche e la sostituzione di n.10 valvole a farfalla in distribuzione.
3. Inoltre, al fine di salvaguardare le scelte progettuali e renderle funzionali a livelli ottimali, è necessario rimuovere parte delle valvole idrauliche attuali e sostituirle con altrettante di pari diametro e PN. Sarà necessario motorizzarle per renderle utilizzabili dal sistema di telecontrollo.

Di seguito si allega una tabella riepilogativa di tutte le apparecchiature idrauliche interessate da lavori comprese le sostituzioni previste.

N.O.	SITO	DIRAMAZIONE VERSO	VALVOLA	DN	SOSTITUZIONE	
					VALVOLA	ATTUATORE
1	NODO N1	VASCA MONTE VIGNOLA	FARFALLA	450	SI	SI
2	NODO N3	Sollevamento per Barrafranca II Lotto (Centro di Manutenzione)	FARFALLA	900	SI	SI
3	NODO CD1	VASCA VD1	FARFALLA	250	NO	SI
4	NODO CD2	VASCA VD2	FARFALLA	250	SI	SI
5	NODO CD3	VASCA VD3	FARFALLA	300	NO	SI
6	NODO CD4	VASCA VD4	FARFALLA	300	SI	SI
7	NODO CD4	VASCA VD5	FARFALLA	350	SI	SI
8	NODO CS2	VASCA VS1	FARFALLA	300	SI	SI
9	NODO CS2	VASCA VS2	FARFALLA	300	SI	SI
10	NODO CS3	VASCA VS3	FARFALLA	300	SI	SI
11	NODO CS3	VASCA VS4	FARFALLA	300	SI	SI
12	VASCA VD1	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	450	SI	SI
13	VASCA VD1	INGRESSO	FUSO	150	SI	SI
14	VASCA VD2	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	500	NO	SI
15	VASCA VD2	IMMISSIONE	FUSO	150	NO	SI
16	VASCA VD3	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	500	NO	SI
17	VASCA VD3	IMMISSIONE	FUSO	250	NO	SI
18	VASCA VD4	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	600	SI	SI
19	VASCA VD4	IMMISSIONE	FUSO	150	SI	SI
20	VASCA VD5	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	700	SI	SI
21	VASCA VD5	IMMISSIONE	FUSO	250	NO	SI
22	M.te VIGNOLA	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	450	SI	SI
23	M.te VIGNOLA	IMMISSIONE	FUSO	450	SI	SI
24	VASCA VS1	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	500	SI	SI
25	VASCA VS1	IMMISSIONE	FUSO	250	NO	SI
26	VASCA VS2	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	500	NO	SI
27	VASCA VS2	IMMISSIONE	FUSO	150	NO	SI
28	VASCA VS3	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	600	SI	SI
29	VASCA VS3	IMMISSIONE	FUSO	250	NO	SI
30	VASCA VS4	DISTRIBUZIONE II e III	FARFALLA	500	NO	SI
31	VASCA VS4	IMMISSIONE	FUSO	150	NO	SI

IMPIANTO DI TELECONTROLLO

GENERALITÀ

Lo sviluppo della telematica e dell'informatica e la loro sempre maggiore utilizzazione nella gestione delle Aziende mette a disposizione dei gestori mezzi di controllo tecnico ed economico la possibilità di gestire tutte le attività tecniche ed amministrative in modo più razionale ed economico.

L'impianto di telecontrollo è volto al miglioramento dell'opera e della sua funzionalità senza modificarne in maniera sostanziale l'attuale funzionamento e lo schema idraulico.

La gestione delle reti di servizio in particolare, si avvantaggia di queste tecnologie per le possibilità che esse offrono di effettuare le seguenti funzioni:

- **telecontrollo**: consente di conoscere in tempo reale, con aggiornamento continuo dei dati presso il Centro di Supervisione (nell'ordine del minuto), la configurazione della rete e di agire su qualsiasi parte per modificarne lo stato;
- **automazione**: consente, mediante l'inserzione di appositi programmi software locali sulle stazioni periferiche e al Centro di Supervisione, di modificare automaticamente la configurazione della rete in funzione delle variazioni di parametri significativi;
- **modellistica**: consente di valutare particolari problematiche idrauliche, che si possono presentare in fase di gestione;
- **statistica**: consente di archiviare i dati di esercizio delle reti e di effettuare su di essi tutte le operazioni necessarie alla loro elaborazione e presentazione a fini statistici e previsionali.

Ai vantaggi sopra citati si unisce il risparmio conseguibile per il minor fabbisogno di personale richiesto per la gestione dei servizi stessi, che non necessiteranno di altri presidi fissi oltre a quello per il controllo globale da una postazione centrale che può, peraltro, essere limitato ad un turno giornaliero. Ulteriore obiettivo primario è quello di ottenere un notevole risparmio delle risorse idriche mediante il controllo puntuale delle stesse su ogni tratto dell'impianto esistente.

Per quanto sopra esposto, si ritiene che un sistema di supervisione e telecontrollo, progettato per le esigenze specifiche del particolare sistema idrico, costituisca un insostituibile strumento di gestione adeguato alle necessità del sistema di distribuzione delle acque irrigue dell'invaso Olivo. Ciò anche in considerazione dei positivi risultati conseguiti nella fase gestionale primigenia dell'impianto irriguo stesso. Infatti, è ora possibile adottare un sistema più snello sfruttando la connessione GPRS.

Inoltre, si rileva che il sistema di telecontrollo attuale è stato abbandonato per i notevoli costi di manutenzione derivanti dalla riparazione dei cavidotti interrotti durante le fasi di riparazione delle condotte o provocate da smottamenti e per la irreperibilità dei ricambi necessari per il ripristino della strumentazione elettronica, ormai tecnologicamente obsoleta e quindi di difficile reperimento in commercio.

Le motivazioni sopra esposte, in sostanza, giustificano le scelte progettuali della presente proposta.

Nel caso specifico in esame, sono obiettivi primari del sistema di supervisione e telecontrollo:

- l'automazione delle valvole di sezionamento e regolazione in modo da ottenere una corretta gestione sia del servizio, che del fuori servizio dell'impianto stesso;

- la manutenzione preventiva delle apparecchiature elettromeccaniche con l'individuazione di guasti o perdite, tramite le letture dei misuratori di pressioni da porre a monte dei nodi di diramazione e in ingresso alle vasche;
- la gestione puntuale ed oculata dell'impianto irriguo anche tramite l'inserimento di misuratori di livello presso le vasche, che, incrociati con gli altri dati resi disponibili dal sistema e sopra citati, consentiranno aperture, chiusure e regolazioni nei vari tratti di condotte;
- la fornitura sistematica di dati statistici.

Telecontrollo vasche di disconnessione

Il complesso dei manufatti di diramazione in carico, nei quali sono alloggiate le apparecchiature di sezionamento, regolazione e misura, riportate negli schemi idraulici di progetto, verranno attrezzate con impianti di telecomando e telecontrollo, costituiti da n. 10 postazioni di teleoperazione periferiche (Vasche di disconnessione ed accumulo descritte nella relazione generale cui si rimanda).

Altrettante postazioni periferiche verranno realizzate in corrispondenza delle n. 8 camere di manovra in corrispondenza delle diramazioni dall'adduttrice principale alle vasche di disconnessione ed accumulo.

Tutte le postazioni periferiche di teleoperazione saranno collegate via GPRS con il Centro di Supervisione posto presso il centro di manutenzione, in località Torre, nel territorio comunale di Barrafranca.

Sono inoltre previsti tutti i necessari collegamenti e cablaggi tra le unità di teleoperazione e le apparecchiature idrauliche nei vari manufatti e tra queste e l'Unità di concentrazione dati.

ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Il sistema di telecontrollo sarà costituito da:

- n. 1 postazione centrale di Supervisione posta presso gli uffici del centro di manutenzione in contrada Torre - Barrafranca;
- n. 18 unità periferiche di teleoperazione remote.

L'unità centrale di Supervisione è dimensionata, sia come hardware sia come software, per la gestione di un numero illimitato di unità di controllo remote (R.T.U.).

Le funzioni da svolgere con idonei apparati dovranno:

- rilevare e trasdurre lo stato degli organi controllati (valvole motorizzate);
- acquisire i valori analogici relativi alle misure di pressione, valori forniti da idonei misuratori trasmettitori elettrici;
- ricevere e restituire al "campo" i comandi relativi all'azionamento delle valvole motorizzate;
- dialogare, con procedure "polling", con il proprio centro di teleoperazione.

In particolare le unità di teleoperazione dovranno essere in grado di acquisire e trasmettere a/dai ciascun nodo le seguenti informazioni:

- segnale valvola aperta

- segnale valvola chiusa
- segnale intervento limitatore di coppia
- segnale locale/remoto
- segnale allarme intrusione accessi
- segnale mancanza tensione di alimentazione
- segnale di batteria scarica
- misura di pressione
- misure grado d'apertura valvola
- misure livello
- comando apertura valvola
- comando chiusura valvola
- comando di blocco valvola

Il sistema utilizzerà:

- una linea di comunicazione che unisce gli apparati periferici di controllo e teleoperazione alla Unità centrale di supervisione, costituita da apparati GPRS;
- una linea di comunicazione che unisce gli apparati periferici di controllo agli organi idraulici da telecontrollare, costituita da un cavo elettrico multipolare;
- una rete sensoriale costituita dalla seguente strumentazione:
 - n.1 misuratore trasmettitore di livello, per ogni vasca;
 - n.1 misuratore di pressione in ingresso, per ogni vasca;
- una rete di organi di intercettazione costituita da:
 - n° 8 valvole a farfalla motorizzate, poste nei nodi di diramazione, per l'intercettazione della condotta secondaria verso le vasche;
 - n° 10 valvole a fuso motorizzate, poste sulla tubazione in ingresso alle vasche, per la regolazione del flusso;
 - n° 10 valvole a farfalla motorizzate, poste a valle delle vasche, con regolazione On/Off in distribuzione.

I dati acquisiti, relativi alla rete sensoriale, saranno trasmessi tramite gli apparati periferici di teleoperazione e mediante vettore GPRS, al Centro di Controllo, dove verranno eseguiti verifiche di plausibilità, di superamento di soglie, di variazioni di stato, etc., generati gli eventuali allarmi, e dove verranno inoltre inviati i comandi alle unità remote per gestire e regolare la rete.

Centro di controllo

Il centro di controllo sarà costituito da una Master Station F.I.U. (Field Interface Unit) e da un elaboratore di supervisione con le sue periferiche.

La FIU, realizzata con la stessa tecnologia PLC delle postazioni remote per l'ottimizzazione della comunicazione tra l'elaboratore di supervisione e gli apparati periferici, ha come primo compito l'acquisizione ciclica di tutte le misure e degli stati di funzionamento e l'invio di comandi. I dati rilevati dal campo sono quindi inviati all'elaboratore di supervisione che provvede alla loro registrazione,

nonché alla loro visualizzazione in forma numerica e/o grafica su terminale video e, a mezzo richiesta da parte dell'operatore, su stampante.

In particolare il sistema sarà in grado di svolgere le seguenti funzioni:

Registrazione periodica

Ad intervalli prestabiliti tutti i dati relativi a ciascuna stazione periferica saranno riportati automaticamente su una stampante riservata alle registrazioni periodiche. Il formato di stampa riporterà:

- nome della stazione periferica e valori di misura della stazione
- la data;
- l'ora;
- l'intestazione delle colonne.
- riepilogo giornaliero con le misure rilevate.

Allarmi e registrazione cronologica eventi

Gli stati anormali di funzionamento (allarmi) saranno comunicati all'operatore ed ai soggetti interessati all'impianto, tramite messaggi SMS sui cellulari aziendali, nonché evidenziati tramite terminale video dell'unità centrale e potranno al contempo venire registrati su stampante, precisando ora e minuto, nome della stazione, tipo di allarme, apparecchiatura interessata.

Stato di funzionamento

L'operatore potrà a richiesta, richiamare sul terminale video lo stato completo di funzionamento di una stazione.

Comandi manuali

In ciascuna stazione periferica, per cui sono previsti i comandi manuali locali per le valvole, l'informazione locale/remoto sarà inviata al centro di controllo; sarà possibile inoltre comandare dal centro, tramite tastiera, ogni apparecchiatura per cui sia previsto anche il comando automatico

Comandi automatici

Il sistema di controllo, ove previsto, è in grado di assicurare il funzionamento automatico dell'intero sistema, controllando le valvole di sezionamento e quelle di regolazione.

I **dati** che saranno **inviati** al posto centrale o trasmessi dallo stesso saranno:

- per ogni valvola a farfalla motorizzata:
 - n. 1 comando grado d'apertura;
 - n. 4 segnalazioni (apertura, chiusura, locale, remoto);
 - n. 1 misura grado d'apertura;

- n. 1 allarme generico.
- per ogni misuratore di pressione e livello:
 - n. 1 misura analogica.

Inoltre, per ogni postazione periferica saranno **rilevati**:

- n. 1 allarme presenza intrusi;
- n. 1 allarme mancanza di alimentazione.

Le misure analogiche di pressione, livello e grado di apertura delle valvole saranno del tipo a standard industriale 4 - 20 mA così come i comandi analogici (set point).

Gli apparati periferici svolgono essenzialmente le seguenti funzioni:

- acquisizione dei dati rilevati dai sensori;
- trasmissione a distanza dei parametri acquisiti.

Quadro Sinottico

Il Pannello sinottico installato presso il centro di manutenzione sarà realizzato in alluminio e riporterà lo schema idraulico di tutto l'impianto su lastra in PVC, con stampa a colori (Vs allegato: *"Schema a blocchi impianto telecontrollo Olivo"*). Lo schema idraulico sarà suddiviso in zone, diversificate mediante colori diversi. Saranno riportate attraverso simboli, tutte le unità periferiche e le valvole motorizzate, corredate di led a tre colori: verde, rosso e giallo.

Led verde: unità periferica comunicazione attiva col Centro di Supervisione – Valvola motorizzata aperta.

Led rosso: unità periferica comunicazione non attiva col Centro di Supervisione – Valvola motorizzata Chiusa.

Led giallo: unità periferica indicazione di anomalia generale nel nodo di pertinenza – Valvola motorizzata in anomalia.

Il pannello sarà inoltre corredato di visualizzatori digitali per l'indicazione istantanea dei livelli idrici delle vasche. La gestione dei segnali sarà attribuita ad una unità periferica, idoneamente dimensionata, collegata per via seriale RS232 al computer del Centro di Supervisione.

Il software del centro di controllo dovrà consentire, oltre alla normale gestione del sinottico, anche operazioni di simulazione per verificare talune avarie elettriche dei componenti del pannello sinottico.

Software di gestione

Sull'hardware appositamente predisposto presso il centro di controllo si installerà una piattaforma nativa per i sistemi operativi Windows a 32 bit.












Il sistema prevede l'utilizzo di un pacchetto SCADA commerciale e moderno progettato per piattaforma Windows o Linux. Esso deve essere caratterizzato da un'ergonomia moderna e da strumenti basati su tecnologia object oriented, che permettano di ridurre ed ottimizzare i tempi di

sviluppo delle applicazioni.

L'applicazione SCADA dovrà essere sviluppata per rispondere alle richieste qui di seguito elencate:

- Gestione della comunicazione bidirezionale con le Unità periferiche di teleoperazione sia di nuova fornitura che eventualmente già presenti in campo mediante il mezzo trasmissivo GPRS.
- Lettura dei dati in memoria negli apparecchi installati in periferia (eventi e variazioni) e memorizzazione degli stessi nel database relazionale.
- Gestione dell'interfaccia utente grafica per la visualizzazione dei dati su pagine sinottiche di tipo grafico.
- Possibilità di configurazione di utenti selezionando le caratteristiche come servizio, area geografica (almeno 64 gestibili) e livello operatore : l'utente configurato dovrà vedere solo la propria parte di impianti per tutte le funzionalità previste (grafica, allarme, ecc.).
- Avviso all'operatore mediante allarmi divisi in servizi, aree e priorità.
- Richiamo della pagina sinottica direttamente da riga di allarme.
- Visualizzazione dei trend storici di analisi con rappresentazione grafica su curve e possibilità di confronto andamenti.
- Gestione di una banca dati con intervalli temporali 15 minuti, orari, giornalieri, mensili, annuali con lettura e visualizzazione dei dati direttamente su pagine grafiche.
- Gestione dei dati di ore di funzionamento delle utenze con possibilità di gestire diversi conta ore per ciascuna macchina.
- Gestione dell'archivio degli eventi (memorizzazione ed analisi).
- Gestione di statistiche varie (ad esempio ore di funzionamento degli apparati).
- Possibilità di modificare da interfaccia grafica tutti i parametri dei punti (descrizione, range strumenti, chiamata a reperibile, etc.) senza dover entrare nei tool di configurazione.
- Software per la chiamata reperibile a mezzo di SMS o chiamata vocale su telefono cellulare con riporto automatico dell'allarme.
- Gestione dei dati tecnici della strumentazione di campo: per ogni sensore/attuatore configurato si dovranno riportare il fornitore e il modello, note tecniche e note per la manutenzione.
- Possibilità di accesso via Internet Browser.

LEGENDA

-  Centro di Telecontrollo
-  Nodo di diramazione
-  Condotta primaria
-  Condotta secondaria
-  Valvola a farfalla
-  Valvola a fuso
-  Misuratore di pressione
-  Vasca
-  Punto di Telecontrollo
-  Centro di Telecontrollo
-  Misuratore di livello vasca

SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO TELECONTROLLO OLIVO

