



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE



Via Cagliari n. 170 - Oristano

REALIZZAZIONE DEL CENTRO DI TELECONTROLLO DEGLI IMPIANTI CONSORTILI

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Il Progettista:
Dott. Ing. Andrea Murranca

Il Responsabile del Procedimento:
Dott. Ing. Giorgio Bravin

Il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese:
Il Presidente Dott. Carlo Corrias

Titolo:
Relazione tecnica illustrativa

Allegato:
1.2

Revisione:	Data:	Descrizione/modifica:	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:

1. PREMESSA

Il Comprensorio del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese nato dalla fusione del Consorzio di Bonifica di 2° grado per l'utilizzazione delle acque del Tirso, del Consorzio di Bonifica del Campidano di Oristano e del Consorzio di Bonifica della Piana di Terralba e Arborea, si estende nella bassa valle del Tirso per una superficie dislocata pressoché interamente in pianura.

Procedendo in senso orario da Ovest i limiti della superficie consorziale sono la parte Nord del Golfo di Oristano, il mare circostante la penisola del Sinis, le pendici del massiccio del Monti Ferru, le colline basaltiche della zona di Bauladu, le pendici del Monte Arci e delle colline della bassa Marmilla ed il rio Flumini Mannu di Pabillonis.

Lo schema delle opere principali di adduzione, si basa essenzialmente su due canali derivanti dalla traversa di S. Vittoria di cui uno in destra, al servizio anche delle zone oggetto del presente intervento, ed uno in sinistra del fiume Tirso. Alcuni impianti di distribuzione distrettuale sono serviti direttamente dagli adduttori principali, altri vengono alimentati indirettamente attraverso diramatori secondari.

Gli impianti irrigui del comprensorio di bonifica sono alimentati con le acque del fiume Tirso invasate alla diga di Cantoniera posta a monte delle zone irrigate a circa 20 km in linea d'aria.

Il territorio servito dal Canale Adduttore Destro è suddiviso in distretti irrigui aventi impianti di distribuzione indipendenti l'uno dall'altro. Il Canale Adduttore Destra Tirso serve unicamente i distretti dell'ex Consorzio del Campidano di Oristano.

Il comprensorio del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese, come tutta la Sardegna, è stato sottoposto nell'ultimo quindicennio a periodiche crisi idriche che incidono profondamente e negativamente sul fragile tessuto economico dell'Oristanese e sul suo territorio ed ambiente.

In questo quadro diventa indispensabile il recupero di tutte le fonti idriche reperibili al servizio delle reti irrigue esistenti sia attraverso il nuovo o maggiore utilizzo delle risorse esistenti sia attraverso l'eliminazione di sprechi dovuti alla vetustà delle reti o ad irrazionalità dei metodi di distribuzione.

1.1 OBIETTIVI GENERALI

Il presente progetto si pone l'obiettivo di realizzare un moderno e affidabile Centro di Telecontrollo che rappresenterà il nucleo principale dell'intero sistema di monitoraggio, automazione e telecontrollo consortile.

L'impianto realizzato in più fasi successive, nella sua versione definitiva, dovrà garantire:

- l'automazione di tutti gli impianti irrigui e di tutti gli impianti di bonifica presenti nel comprensorio consortile, con la misura e memorizzazione di tutti i principali parametri degli stessi;
- l'automazione di tutti i sezionamenti presenti sul Canale Adduttore Destra Tirso, con la misura e memorizzazione di tutti i principali parametri degli stessi;

- l'automazione dei sezionamenti e delle prese comiziali nei diversi impianti di distribuzione della risorsa idrica, con la misura e memorizzazione dei principali parametri idraulici degli stessi;
- la presenza di un centro di controllo che, tramite apposito SCADA, consenta il telecontrollo e il monitoraggio di tutte le automazioni sopra descritte e la memorizzazione /analisi dei parametri rilevati.

Il nucleo principale, oggetto del presente Appalto, prevede l'integrale sostituzione delle automazioni presenti in 28 impianti irrigui. L'automazione sarà realizzata con PLC di nuova fornitura, che saranno installati nei suddetti impianti, a sostituzione dei sistemi attualmente presenti.

Sarà necessario, inoltre, procedere ad interfacciare lo SCADA di nuova realizzazione con i sistemi dotati di apparati Flygt o di PLC (ABB o Schneider), già installati negli impianti consortili. Verranno particolarmente apprezzate soluzioni che recuperino gli investimenti già sostenuti dall'Amministrazione.

Infine, si procederà alla implementazione del Centro di Telecontrollo, che sarà dotato di un server con le relative apparecchiature di rete, UPS, monitor, software SCADA e servizi per l'inoltro delle segnalazioni di allarme al personale reperibile e la fruizione dei dati da dispositivi mobile.

Il nuovo Centro dovrà consentire la visualizzazione dello stato di tutti gli impianti, dovrà permettere il controllo a distanza delle periferiche nonché la registrazione dei parametri misurati, al fine di permettere analisi più accurate dei dati stessi.

Il fine di tale progetto è la realizzazione di un moderno sistema che permetta all'Ente la possibilità di gestire in remoto la rete irrigua effettuando manovre in telecontrollo sugli organi idraulici e di rilevare le misure idriche. Tale sistema permetterà di disporre del bilancio idrico sulla rete irrigua e consentirà: di modulare le portate, di parzializzare l'erogazione dell'acqua in funzione dell'effettivo fabbisogno, di ridurre i tempi d'intervento e messa in sicurezza della rete, nonché la possibilità di rilevare e controllare anche altri parametri non strettamente legati al valore idrico (consumi elettrici, parametri meteorologici, ecc.).

1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è definire i requisiti tecnici minimi e delineare le principali caratteristiche delle apparecchiature di nuova fornitura sia per adeguare i 28 impianti irrigui, che per la realizzazione del nuovo Centro di Telecontrollo.

L'offerente dovrà fornire il sistema perfettamente funzionante in ogni sua parte, secondo la formula "chiavi in mano" sulla base di quanto avanti descritto.

1.3 REQUISITI GENERALI

L'intervento dovrà essere realizzato mediante:

- FPO di 28 nuovi PLC installati in altrettanti impianti irrigui, in sostituzione dei sistemi attualmente presenti, per la gestione completa del processo tramite logiche di automazione configurate nel firmware del PLC;
- Interfacciamento/Integrazione nello SCADA di nuova fornitura con i sistemi già presenti presso il consorzio e dotati di:
 1. apparati Flygt installati in 19 impianti consortili;
 2. PLC (ABB o Schneider) installati in 5 impianti consortili;
- Realizzazione del nuovo Centro di Telecontrollo e misura.

Le nuove stazioni remote dovranno adottare apparecchi di telecontrollo modulari con software residente, al fine di garantire alla Stazione Appaltante, in modo completo ed in assoluta autonomia, l'espandibilità e la flessibilità del sistema per eventuali futuri ampliamenti hardware e software.

La comunicazione tra le nuove ed esistenti RTU/PLC con il Centro di Telecontrollo, dovrà avvenire a mezzo di protocolli standard e aperti in modo da garantire alla Stazione Appaltante futuri ampliamenti anche con hardware diversi.

I prodotti scelti dovranno essere pertanto basati su hardware di mercato con assistenza tecnica diffusa, in modo tale da garantire alla Stazione Appaltante la massima autonomia di esercizio, per quanto concerne la reperibilità dei prodotti/parti di ricambio e per gli eventuali futuri ampliamenti e/o modifiche all'hardware o al software delle apparecchiature.

Non sono considerate conformi soluzioni che prevedono prodotti (hardware e software) dotati di protocolli proprietari.

In termini generali, il nuovo sistema da implementare sul Centro di Telecontrollo dovrà intervenire al fine di:

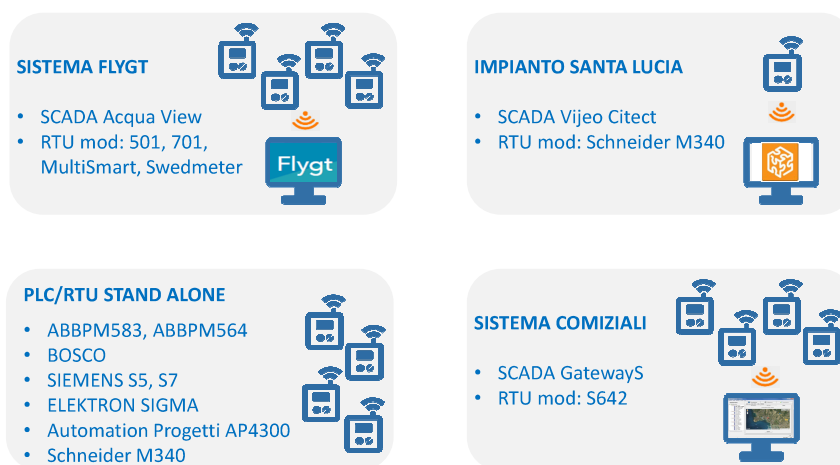
- rilevare e acquisire dati/parametri/eventi di funzionamento in tempo reale quali pressioni, portate, livelli, stati di funzionamento di attuatori, interventi delle protezioni termiche, tempi di funzionamento d'ogni tipo di macchina (pompe, ecc.) per una migliore gestione dei tempi e per la manutenzione preventiva;
- controllare e comandare a distanza, dalla sala di controllo, le apparecchiature di campo: ad esempio marcia o arresto degli attuatori (pompe, valvole, ecc.);
- segnalare anomalie alla sala controllo e/o al personale reperibile dotato di apparecchi di ricezione quali smartphone con informazioni rilasciate su display o attraverso posta elettronica o altro sistema di comunicazione adeguato al sistema proposto;
- permettere al personale l'accesso al sistema centrale, discriminando utenti e privilegi, mediante Postazioni Remote (Workstation, Notebook, Tablet, Smartphone) tramite connessione ad Intranet e Internet anche al di fuori della rete aziendale, per visualizzare gli stati degli impianti di pertinenza e accedere ai report;

- elaborare statisticamente dati e segnali.

L'automazione degli impianti, ovvero le stazioni di pompaggio, gli sbarramenti e le vasche di accumulo, sarà affidata all'elettronica di nuova fornitura attraverso l'implementazione delle logiche attualmente utilizzate; dal Centro di Telecontrollo potranno essere controllate le logiche eseguite in automatico dagli impianti.

1.4 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Di seguito schema e descrizione dei sistemi esistenti nelle sue parti principali.



Come schematizzato l'attuale dotazione strumentale del Consorzio si suddivide in quattro sistemi ad isola, non interconnessi tra di loro, gestiti o meno da rispettivi impianti SCADA, in dettaglio:

- sistema Flygt: 19 RTU di vari modelli e tipologie, ma dello stesso fornitore, per la gestione degli impianti di sollevamento, concentrati, tramite trasmissione GSM, nello SCADA Aqua View installato su PC Tower collocato presso la sede di Tanca Molino;
- impianto Santa Lucia: PLC Schneider per la gestione dell'impianto controllato dallo SCADA Vijeo Citect installato su PC Tower collocato presso la sede di Tanca Molino;
- sistema Comiziali: 24 MicroRTU modello S642 autoalimentate per la gestione dei comizi idraulici, concentrati, tramite trasmissione GSM/GPRS, nello SCADA Gateway S installato su PC Tower collocato presso la sede di Tanca Molino;
- impianti di Sollevamento controllati da PLC/RTU stand alone di varie marche e modelli per la gestione degli impianti.

2. INTERVENTO DI ADEGUAMENTO

L'intervento prevede:

1. FPO di 28 nuovi PLC installati in altrettanti impianti irrigui, in sostituzione dei sistemi attualmente presenti, per la gestione completa del processo tramite logiche di automazione configurate nel firmware del PLC;
2. configurazione del nuovo sistema di comunicazione 4G, opportunamente adeguato ai dati da trasmettere (dati di monitoraggio e telecontrollo);
3. realizzazione del nuovo Centro di Telecontrollo composto da hardware specifico e software SCADA opportunamente configurato per la visualizzazione e gestione sia delle periferiche di nuova fornitura sia dei sistemi già presenti presso il consorzio ed in questo integrati;
4. interfacciamento/integrazione nello SCADA di nuova fornitura con i sistemi già presenti presso il consorzio.

Sarà cura dell'offerente dettagliare specificatamente le soluzioni tecniche che intende adottare per l'ottimizzazione degli investimenti già sostenuti dall'Amministrazione e per l'inserimento delle suddette periferiche nel nuovo Centro di Telecontrollo.

Il Sistema dovrà essere progettato con lo scopo di fornire uno strumento completo, affidabile e di immediato utilizzo che permetta l'acquisizione in tempo reale di misure/stati e delle condizioni di allarme che si verifichino sugli impianti futuri e su quelli già in gestione dalla Stazione Appaltante.

I Principali elementi della proposta dovranno essere:

- utilizzo del sistema di supervisione con alti livelli di performance basato su sistemi aperti con database relazionali e alte capacità di storicizzazioni;
- installazione di tutti gli apparati hardware e software centrali;
- servizio di configurazione e connessione ai sistemi e periferiche esistenti e realizzazione delle apposite pagine sul sistema di supervisione;
- servizio di configurazione e connessione delle nuove unità periferiche e realizzazione delle apposite pagine sul sistema di supervisione.

I prodotti utilizzati dovranno essere completamente rispondenti a standard di mercato. Non è consentito l'utilizzo di prodotti custom e protocolli proprietari.

3. RIFACIMENTO IMPIANTO DI TELECONTROLLO E TELEMISURA DELLA RETE IRRIGUA

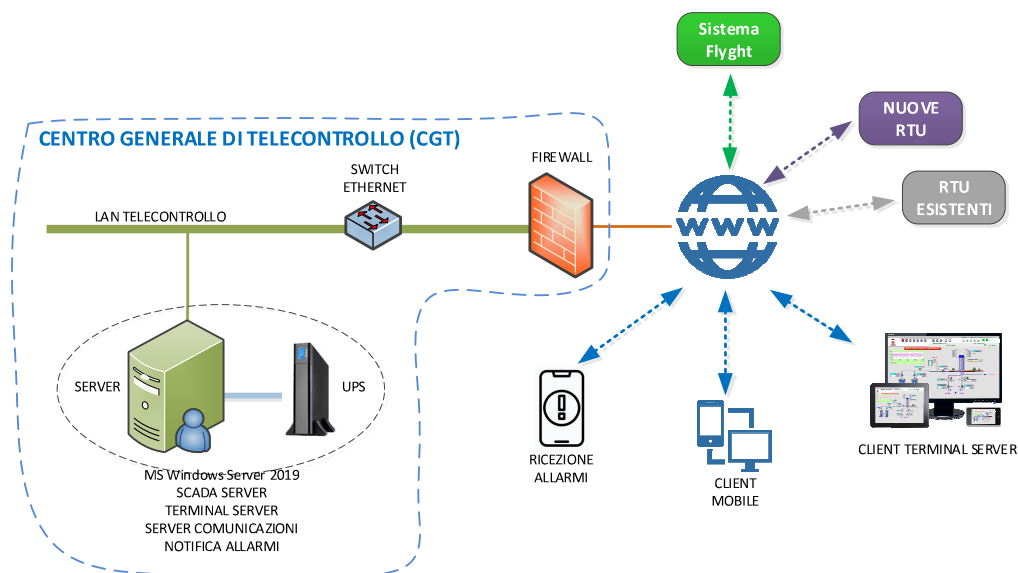
L'oggetto della presente fornitura come già anticipato, è la realizzazione di un nuovo Centro di Telecontrollo e Telemisura per la Stazione Appaltante che consenta la connessione delle periferiche di nuova fornitura e l'interfacciamento con i sistemi esistenti. L'intervento dovrà garantire una

continuità operativa, in modo da proteggere gli investimenti già eseguiti dall'azienda ed evitare importanti interruzioni del servizio.

Sarà cura dell'offerente dettagliare specificatamente le soluzioni tecniche che intende adottare per il progetto in esame.

3.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA IN PROGETTO

Di seguito schema dell'architettura oggetto di intervento, base di partenza sulla quale verranno valutate le migliori proposte, in termini di: sicurezza, recupero degli investimenti già sostenuti, continuità funzionale, modularità, scalabilità ed espandibilità.



L'architettura si compone dal Centro Generale di Telecontrollo denominato "CGT", nel quale risiedono i software di gestione ed analisi dell'intero sistema e nel quale dovranno confluire tutte le informazioni, dati e misure, degli impianti in campo sia esistenti (sistema Flyght e RTU stand alone) che di nuova fornitura.

Presso il CGT risiederanno anche i moduli software per l'allertamento del personale reperibile tramite l'invio di messaggi di allarme sugli smartphone dedicati alla ricezione e gli applicativi per la fruizione dei dati sia da dispositivi mobile (servizio cloud per visualizzazione ed analisi dei dati di processo, KPI, dashboard ecc.) che Client Terminal Server attraverso connessione RDP con il Server SCADA.

3.2 CENTRO GENERALE DI TELECONTROLLO ("CGT")

L'intervento più complesso, da un punto di vista funzionale, risulta nella fornitura e messa in opera del Centro Generale di Telecontrollo e Telemisura che dovrà essere tecnologicamente evoluto sia per quanto riguarda l'hardware che per il software di gestione, fornendo connessioni per trasferire o recepire informazioni da e verso applicazioni di terze parti, ad esempio SCADA.

3.2.1 HARDWARE

Il Centro di Telecontrollo sarà costituito da un elaboratore classe server, in alta affidabilità, per la funzione di sistema di controllo SCADA (Host-1), dal gruppo di continuità (UPS), dai dispositivi di networking (switch, ecc.) e protezione e controllo accessi esterni (firewall). I dispositivi già in questa fase dovranno considerare, in termini di funzionalità e modularità, le future espansioni del sistema.

La consistenza della fornitura hardware sul CGT è di seguito descritta:

- elaboratore di Classe Server di primario costruttore equipaggiato con almeno n. 2 HDD SSD in RAID 1 (disk mirroring) e alimentatori ridondati hot-swap (Host-1), connessione alla rete LAN;
- dispositivi attivi quali serial server, switch, firewall ecc;
- n. 1 sistema per l'invio di messaggi di allarme tramite E-Mail, SMS o altra natura, al personale di manutenzione;
- power Distribution Unit per la distribuzione e la protezione elettrica;
- n. 1 Monitor locale LCD/LED da 26".

Per la postazione centrale sono necessari cavi elettrici di collegamento, canaline e tutti gli accessori, la minuteria di cablaggio necessari per rendere il sistema perfettamente funzionante e realizzato secondo la regola dell'arte.

3.2.2 SOFTWARE

Come dettagliato, tutti dati delle RTU dovranno confluire verso il sistema di controllo, direttamente o attraverso connessioni con sistemi di terze parti.

In sintesi l'attività consiste nell'installazione di un sistema di controllo SCADA la cui relativa licenza, dovrà poter gestire almeno un numero di 5.000 I/O, fornendo connessioni per trasferire o recepire informazioni da e verso applicazioni SCADA. Le fasi principali sono:

- installazione della nuova applicazione e dell'hardware che compongono il Centro di Telecontrollo e di tutte le componenti necessarie affinché il sistema risulti funzionante in ogni sua parte;
- implementazione connessioni per trasferire o recepire informazioni da e verso applicazione SCADA;
- gestione delle periferiche di nuova fornitura.

Oltre alle attività di cui sopra verranno implementate le seguenti funzioni:

- notifica allarmi verso il personale reperibile con funzioni: SMS, E-Mail e/o altra natura;

- trasmissione dati su primaria piattaforma cloud geograficamente delocalizzata rispetto al CGT per fruizione dati da dispositivi mobile. Tramite il servizio l'utilizzatore potrà consultare da qualunque browser, su piattaforma responsive, le informazioni (stati, segnali, allarmi e misure) acquisite dallo SCADA e su queste generare KPI, dashboard personalizzate, analisi dati tramite trend e tabelle sia real time che storici ecc.

Tutte le componenti SW dovranno essere installate affinché il sistema risulti funzionante in ogni sua parte.

3.2.2.1 Requisiti Prestazionali e Funzionali Del Software Di Controllo

Il Software SCADA dovrà essere fornito per poter gestire almeno un numero di 5.000 I/O, con numero 2 licenze SCADA Terminal Server per l'accesso al sistema SCADA da postazioni fisse, interne o esterne alla LAN del telecontrollo, ed a un numero di postazioni mobile, smartphone e/o tablet, pari a 10 utenti.

Il sistema di controllo dovrà consentire la visualizzazione dei dati, provenienti dal campo, in tempo reale. Non saranno accettate, pena esclusione, licenze limitate sul numero di funzionalità.

3.2.2.2 Funzionalità software del centro di controllo

Il sistema di controllo offrirà funzionalità quali: visualizzazione dei principali asset della rete irrigua (vasche, stazioni di pompaggio, condotte principali e secondarie e stacchi comiziali, e degli organi idraulici di controllo e misura) acquisizione dati delle grandezze controllate e delle misure effettuate, allarmi, report allarmi, trend al fine di aumentare il controllo dell'intero territorio consortile.

Le principali funzioni richieste al Sistema di controllo, di nuova fornitura, sono le seguenti:

- acquisizione dei dati dalle RTU di nuova fornitura;
- connessioni per trasferire o recepire informazioni da e verso applicazione SCADA;
- memorizzazione ed organizzazione dei dati in un Data Base ad alte prestazioni;
- rappresentazione dello stato di funzionamento delle apparecchiature, delle strumentazioni in tempo reale e dei dati rilevati (ad es. monitoraggio dei parametri idraulici della rete);
- implementazioni di logiche di controllo in funzione dei dati acquisiti;
- rilevazione, segnalazione, archiviazione allarmi e invio SMS / E-Mail/ altro verso operatori esterni;
- telecontrollo e regolazione degli attuatori in campo (ad es. valvole, paratoie, logiche di regolazione, sgrigliatori, pompe apparecchiature idrauliche);
- diagnostica relativa allo stato di funzionamento del processo mediante sinottici

personalizzati;

- reportistica allarmi;
- accesso al sistema dall'esterno (rete Internet) in modalità Client RDP.

Di seguito una descrizione delle principali funzioni richieste al Software SCADA.

3.2.2.3 Impostazione delle pagine sinottiche e barra di navigazione

La supervisione dell'impianto da parte dello SCADA avverrà mediante videate sinottiche personalizzate sulle quali vengono rappresentate graficamente (schematizzazione dell'impianto) le sezioni dell'impianto da telecontrollare e telemisurare. Sulle pagine sinottiche verranno visualizzate in tempo reale tutte le informazioni (stato delle macchine, misure, ecc.) relative ad una determinata sezione d'impianto. Il passaggio da una pagina sinottica ad un'altra (la navigazione) avverrà cliccando su pulsanti definiti e configurati in modo da navigare tra le pagine secondo una logica predefinita.

Dovrà esser possibile utilizzare opportuni link grafici (icone o simboli predefiniti) collocati sulle pagine sinottiche che permettono di richiamare, per esempio, una pagina sinottica relativa ad una parte di rete idraulicamente contigua o una pagina sinottica relativa ad una specifica periferica.

3.2.2.4 Simbologia grafica

Lo SCADA contemplerà una considerevole libreria di simboli predefiniti la maggior parte dei quali con caratteristiche dinamiche. Tale libreria verrà utilizzata per creare le pagine sinottiche rappresentanti l'impianto. La creazione di nuovi simboli potrà essere possibile sulla base dei privilegi degli utenti.

3.2.2.5 Gestione di allarmi

La generazione di un allarme dovrà essere visualizzata a video e richiamare, riportando l'attenzione dell'utilizzatore, il P&I di periferica sulla quale è attivo l'evento. Tale funzionalità dovrà essere attivabile o disattivabile tramite un pulsante operativo posizionato tra i tasti di controllo nell'intestazione della pagina sinottica principale. Tutti gli allarmi dovranno essere comunque storicizzati anche in presenza di funzione disabilitata.

3.2.2.6 Funzioni di report

La disponibilità di funzionalità di reportistica è fondamentale per fornire le informazioni di analisi e di sintesi necessarie per una più efficace gestione dell'impianto in esame. Il sistema dovrà permettere la seguente reportistica:

- valori istantanei delle misure;
- totalizzazioni giornaliere delle portate;
- ore di funzionamento giornaliere;

- valori statistici giornalieri.

3.2.2.7 Automazione e misure, analisi grafiche e rappresentazione dei segnali

Il controllo degli organi di manovra e le misure dei principali assetti della rete (vasche, condotte principali e secondarie stazioni di pompaggio, stacchi comiziali e organi di manovra e misura) provenienti dal campo dovranno essere rappresentati a video. In particolare, le misure dovranno essere visualizzate in forma numerica, mentre le misure di livello e dello stato degli organi di manovra (valvole di regolazione, valvole on-off, pompe) dovranno essere rappresentate anche graficamente mediante un bar-graph di altezza proporzionale al valore di misura. Le misure di portata dovranno essere visualizzate nelle pagine sinottiche con valore istantaneo, valore medio e valore della totalizzazione giornaliera in m³.

Graficamente la condizione di allarme (soglie superate, avaria collegamento, ecc.) dovrà essere rappresentata da una variazione lampeggiante di colore rispetto al colore relativo alla condizione di normalità. Dovrà essere possibile impostare colori differenziati per visualizzare stati di allarme. Inoltre, ogni oggetto grafico di misura dovrà essere sensibile all'azione del mouse. Dovrà essere possibile, cliccando su di esso, visualizzare una finestra popup di impostazione attraverso la quale accedere a una delle seguenti procedure:

- grafici storici (historical trending) per effettuare un'analisi grafica dei dati storici;
- grafici storici per ottenere una visualizzazione grafica immediata, efficace e significativa dei parametri solitamente di interesse delle applicazioni nel settore delle reti per il trasporto fluidi;
- soglie allarme per poter impostare i valori delle soglie di allarme (dovrà essere possibile impostare valori di soglie di preallarme, banda morta per gestire l'isteresi, ecc.);
- conversione Unità Ingegneristiche per impostare il range (inizio scala e fondo scala) della misura e la tipologia di output del trasduttore: 0-20mA o 4-20mA.

Lo stato dei segnali digitali dovrà essere rappresentato in maniera alfanumerica e grafica.

3.2.2.8 Security

Il Sistema dovrà prevedere la possibilità di selezionare la tipologia di operazioni consentite ai singoli Utenti o gruppi di Utenti, possibilità di accesso da parte di applicazioni esterne agli archivi storici ed ai valori real time tramite meccanismi standard.

3.2.2.9 Notifiche

Il sistema centrale dovrà permettere la funzione di associare a ciascun allarme, digitale o analogico, un gruppo di notifica per l'invio di:

- messaggi SMS;
- E-Mail;
- gradito invio di notifiche anche di altra natura.

3.2.2.10 Sicurezza informatica

Particolare attenzione deve essere posta per regolare e limitare gli accessi al sistema dalla intranet. L'accesso al sistema di telecontrollo dalla postazione locale dovrà essere regolamentato secondo username e password differenziate in modo che operatori diversi abbiano possibilità di interazione commisurate al livello di accesso. Per quanto riguarda l'accesso al sistema si dovrà porre particolare attenzione alle regole di accesso al fine di garantire la massima sicurezza del sistema.

4. REVAMPING STAZIONI PERIFERICHE

L'oggetto della presente fornitura come già anticipato, è la realizzazione del nuovo Centro di Telecontrollo che consenta la connessione delle periferiche sia di nuova fornitura che integrate. L'intervento, dovrà garantire una continuità operativa, in modo da proteggere gli investimenti già eseguiti dall'azienda ed evitare importanti interruzioni del servizio fino al collaudo del nuovo sistema.

L'elenco delle periferiche oggetto di intervento di sostituzione è il seguente:

Territorio	Id	Impianto	Settore	DI	DO	AI	Tipologia RTU
NORD	1	Bennaxi Est/Piscinalis	Irrigazione	98	34	13	C
	2	Bennaxi Ovest/Pala mestia	Irrigazione	95	30	13	C
	3	Sinis Nord - Est/Pauli Cherchi	Irrigazione	50	15	10	B
	4	San Vero Milis/Perdalada	Irrigazione	56	16	14	B
	5	Milis Murdegu	Irrigazione	12	4	4	A
SUD	6	Impianto 1 - Strada 10	Irrigazione	18	6	6	A
	7	Impianto 2 - Strada 10	Irrigazione	24	8	8	A
	8	Impianto 3 - Strada 10	Irrigazione	21	7	7	A
	9	Impianto 1 - Strada 22	Irrigazione	21	7	7	A
	10	Impianto 2 - Strada 22	Irrigazione	21	7	7	A
	11	Sassu 1	Irrigazione	18	6	6	A
	12	Sassu 2	Irrigazione	18	6	6	A
	13	Sassu 3	Irrigazione	18	6	6	A
	14	Sassu 4	Irrigazione	18	6	6	A
	15	Sassu 5	Irrigazione	18	6	6	A
	16	Impianto 1 Marrubiu	Irrigazione	69	21	9	C
	17	Impianto 2 Marrubiu	Irrigazione	43	12	5	B
	18	Impianto 3 Marrubiu	Irrigazione	50	15	7	B
	19	2 Vasca Marrubiu	Irrigazione	36	18	1	B
	20	Morimenta (nuove)	Irrigazione	21	9	5	A
	21	Morimenta (remoto)	Irrigazione	21	9	3	A

22	Morimenta (vasca)	Irrigazione	16	8	1	A
23	Morimenta (Idrovora)	Irrigazione	18	6	8	A
24	Santa Suina	Irrigazione	21	9	5	A
25	S1	Irrigazione	35	15	7	B
26	S2	Irrigazione	56	24	10	B
27	Vasca M2	Irrigazione	4	2	2	A
28	Vasca M3	Irrigazione	4	2	2	A

Per una semplificazione, le periferiche oggetto di intervento di sostituzione sono state suddivise in tre tipologie, descritte nei successivi paragrafi, che si diversificano in funzione degli I/O gestiti.

4.1 ELENCO TIPOLOGIE RTU

Di seguito sono elencate la composizione delle tre tipologie di RTU oggetto di sostituzione. Per uniformità e per ottimizzazione degli investimenti già sostenuti si prevede il completo recupero delle casse di contenimento. I PLC/RTU di nuova fornitura dovranno adeguarsi, come ingombri, agli spazi esistenti. La scelta di mantenere i contenitori esistenti nasce con lo scopo di recuperare e ottimizzare gli esistenti cablaggi con il campo.

Apparato RTU tipo A

- Alimentazione da rete 230 Volt a.c. - 50 Hz su morsetti di ingresso sezionabili;
- n. 1 alimentatore/caricabatterie 230 Volt a.c. - 24 Volt d.c. 5+5A;
- n. 2 batterie di soccorso per complessivi 24 Volt d.c. - 7 Ah alloggiare su apposite staffe di supporto;
- apparato PLC dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica corredato di schede di I/O per complessivi:

Tipologia A	Disponibili
Digital Input	24
Analog Input	10
Digital Output	16

- n. 1 Router LAN-3G dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica;
- set di barriere di separazione Galvanica a protezione degli Analog Input;
- n. 1 pannello operatore dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale

d'Appalto - Parte tecnica;

- n. 2 spie a led, per segnalazione presenza 230 Volt a.c. e 24 Volt d.c.;
- n. 1 spie a led, per segnalazione stato comunicazione;
- set di relè ausiliari per gestione dei Digital Output del PLC;
- morsettiera numerata su barra DIN per gli I/O.

La voce RTU tipo A include anche:

- lo sviluppo del programma applicativo per il PLC;
- la configurazione del sistema di comunicazione tra RTU e Centro di Controllo (CGT);
- la configurazione del SW SCADA presso il Centro di Controllo (CGT).

Apparato RTU tipo B

- Alimentazione da rete 230 Volt a.c. - 50 Hz su morsetti di ingresso sezionabili;
- n. 1 alimentatore/caricabatterie 230 Volt a.c. - 24 Volt d.c. 5+5°;
- n. 2 batterie di soccorso per complessivi 24 Volt d.c. - 7 Ah alloggiate su apposite staffe di supporto;
- apparato PLC dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica corredato di schede di I/O per complessivi:

Tipologia B	Disponibili
Digital Input	56
Analog Input	18
Digital Output	32

- n. 1 Router LAN-3G dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica;
- set di barriere di separazione Galvanica a protezione degli Analog Input;
- n. 1 pannello operatore dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica;
- n. 2 spie a led, per segnalazione presenza 230 Volt a.c. e 24 Volt d.c.;
- n. 1 spie a led, per segnalazione stato comunicazione;
- set di relè ausiliari per gestione dei Digital Output del PLC;
- morsettiera numerata su barra DIN per gli I/O.

La voce RTU tipo B include anche:

- lo sviluppo del programma applicativo per il PLC;
- la configurazione del sistema di comunicazione tra RTU e Centro di Controllo (CGT);
- la configurazione del SW SCADA presso il Centro di Controllo (CGT).

Apparato RTU tipo C

- Alimentazione da rete 230 Volt a.c. - 50 Hz su morsetti di ingresso sezionabili;
- n. 1 alimentatore/caricabatterie 230 Volt a.c. - 24 Volt d.c. 5+5°;
- n. 2 batterie di soccorso per complessivi 24 Volt d.c. - 7 Ah alloggiare su apposite staffe di supporto;
- apparato PLC dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica corredato di schede di I/O per complessivi:

Tipologia C	Disponibili
Digital Input	120
Analog Input	18
Digital Output	48

- n. 1 Router LAN-3G dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica;
- set di barriere di separazione Galvanica a protezione degli Analog Input;
- n. 1 pannello operatore dalle caratteristiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto - Parte tecnica;
- n. 2 spie a led, per segnalazione presenza 230 Volt a.c. e 24 Volt d.c.;
- n. 1 spie a led, per segnalazione stato comunicazione;
- set di relè ausiliari per gestione dei Digital Output del PLC;
- morsettiera numerata su barra DIN per gli I/O.

La voce RTU tipo C include anche:

- lo sviluppo del programma applicativo per il PLC;
- la configurazione del sistema di comunicazione tra RTU e Centro di Controllo (CGT);
- la configurazione del Sw SCADA presso il Centro di Controllo (CGT).

5. INTERFACCIAMENTI/INTEGRAZIONI NELLO SCADA DI NUOVA FORNITURA

Nel seguito l'elenco degli impianti in cui si dovrà procedere ad interfacciare lo SCADA di nuova realizzazione con i sistemi dotati di apparati Flygt o di PLC (ABB o Schneider):

- 1) Tanca Molino - Coordinate: 39°54'35.05"N;8°39'6.11"E
- 2) Simaxis - Coordinate: 39°55'13.36"N;8°41'22.22"E
- 3) Serra Arena Sud - Coordinate: 39°51'39.13"N;8°38'37.10"E
- 4) Sa Rodia - Coordinate: 39°54'50.57"N;8°34'9.68"E
- 5) Cirras - Coordinate: 39°50'20.06"N;8°36'52.22"E
- 6) Serra Arena Nord - Coordinate: 39°53'23.56"N;8°40'28.70"E
- 7) Santa Lucia - Coordinate: 39°59'3.27"N;8°37'13.81"E
- 8) Donigala - Coordinate: 39°57'28.55"N;8°35'56.17"E
- 9) Milis Oleras - Coordinate: 40° 2'48.29"N;8°37'40.24"E
- 10) Pauli Arcais - Coordinate: 39°56'30.91"N;8°43'14.34"E
- 11) Santa Maria Mare Foghe - Coordinate: 40° 1'12.12"N;8°33'59.98"E
- 12) Zinnigas 1 - Coordinate: 39°58'48.05"N;8°34'26.05"E
- 13) Zinnigas nuovo - Coordinate: 39°58'48.05"N;8°34'26.05"E
- 14) Tramatzza - Coordinate: 40° 0'0.70"N;8°38'2.70"E
- 15) Cabras Paludi - Coordinate: 39°56'59.31"N;8°31'38.84"E
- 16) . Pesaria - Coordinate: 39°52'53.65"N;8°34'31.38"E
- 17) Bau Mannu - Coordinate: 39°54'41.80"N;8°31'24.33"E
- 18) Mare Foghe - Coordinate: 40° 0'17.78"N;8°33'25.76"E
- 19) Merd'e cani - Coordinate: 39°52'26.66"N;8°38'17.48"E
- 20) Nurachi - Coordinate: 39°58'32.57"N;8°31'16.13"E
- 21) Rio Porcheddos - Coordinate: 39°57'41.73"N;8°30'39.89"E
- 22) Sa Mestia - Coordinate: 39°56'22.15"N;8°31'17.38"E
- 23) Nurechi/Santa Petronilla - Coordinate: 39°56'28.28"N;8°33'33.15"E
- 24) Idrovora Sassu - Coordinate: 39°49'23.76"N;8°34'37.93"E

6. CORSI DI ISTRUZIONE PERSONALE

I corsi di istruzione del personale dovranno essere mirati al trasferimento di tutte le conoscenze necessarie alla normale operatività sul Sistema di Telecontrollo, inclusa la modifica dell'applicazione Centrale.

L'Amministrazione procederà, in sede di valutazione delle offerte, ad esaminare la proposta formulata dal concorrente, premiando quelle proposte che dettaglieranno le modalità di formazione del personale per il raggiungimento e l'aggiornamento delle conoscenze al fine di raggiungere l'operatività

nel rispetto delle specifiche competenze dei ruoli.

7. GARANZIA

L'offerente dovrà garantire la mancanza di vizi intrinseci per i componenti oggetto della fornitura, la corrispondenza degli stessi al loro standard ed il loro buon funzionamento secondo le caratteristiche proprie del singolo tipo di componente.

La garanzia ha una durata pari a 12 mesi dalla data dell'ultima verifica di conformità (avvenuta con esito positivo) relativa alla fornitura del sistema e riguarda tutto il materiale e le prestazioni fornite dall'Offerente.

La garanzia consiste nell'impegno dell'Offerente ad intervenire, nel corso della durata della stessa, per rimuovere gli eventuali vizi ed effettuare i necessari interventi al fine di rendere i componenti della fornitura funzionanti secondo lo standard.

La garanzia comprende:

- Riparazione di materiale guasto e/o difettoso fornito;
- Manodopera per la eliminazione di problemi.

La garanzia non comprende:

- Gestione e/o conduzione del sistema;
- Eventuali materiali di consumo necessari al funzionamento dei dispositivi;
- Ricambi o riparazione di materiali danneggiati per eventi esterni al sistema (ad esempio, fulminazioni, sovratensioni, corto circuito, atti vandalici, dolo, furto, inondazioni ecc.).

