



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato dei lavori pubblici

Ente acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni



**“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
CIG- 7291196547- CUP: I86B05000050002**

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

Relazione tecnica telecontrollo

ID ELABORATO

R.17

SCALA

-

CODIFICA ELAB

R.17-ENAS539Rti113R1

Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche e coordinatore di progetto:
Ing. Damiano Galbo (H.E. s.s.)

Responsabile progettazione strutturale e geotecnica:

Ing. Pietro Diliberto (S.T.P. s.r.l.)

Collaboratori:

Ing. Ettore Galbo (H.E. s.s.)

Responsabile della progettazione idraulica:

Ing. Mariano Galbo (H.E. s.s.)

Collaboratori:

Ing. Damiano Galbo (H.E. s.s.)

Prof. Ing. Gabriele Freni

Ing. Fulvio Galbo (H.E. s.s.)

Ing. Piera De Luca (H.E. s.s.)

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Stefano Serra

Responsabile della progettazione impianti elettrici e TLC:
Ing. Giovanni Gabellone (H.E. s.s.)

Responsabile rilievi GPS/LS:

Geom. Alberto Bianco

Collaboratori:

Geom. Lorenzo Verme (H.E. s.s.)

Responsabile coordinamento sicurezza in fase di progetto:

Ing. Mariano Galbo (H.E. s.s.)

Collaboratori:

Ing. Giampiero Pili (S.T.P. s.r.l.)

Ing. Giovambattista Lombardo (H.E. s.s.)



(Capogruppo Mandataria)



(Mandante)



Prof. Ing. Gabriele Freni
(Mandante)



Dott. Geol. Mario Strinna
(Mandante)



Società cooperativa
(Mandante)

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	RED.	VER.	APPR.
1	Aprile 2019	Istruttoria RUP 12/03/2019	GG	PD	DG
0	FEBBRAIO 2019	PRIMA EMISSIONE	GG	PD	DG



Sommario

Sommario	1
1 Introduzione.....	2
2 Il sistema di telecontrollo	3
2.1 Generalità	3
2.2 Descrizione del sistema esistente	4
2.3 Il sistema di telecontrollo in progetto	4
2.3.1 Generalità	4
2.3.2 Descrizione generale del sistema di telecontrollo	4
2.3.3 Grandezze monitorate	6
2.3.4 Peculiarità delle apparecchiature da telecontrollare	7
2.4 LE FUNZIONI DEL SISTEMA DI TELECONTROLLO.	12
2.4.1 Generalità	12
2.4.2 Obiettivi	14
2.4.3 Architettura Hardware e Software del telecontrollo	14
2.4.4 Descrizione della rete di interconnessione	19
2.5 APPARECCHIATURE DA TELECONTROLLARE	22
2.5.1 Stazione di telecontrollo T1 – Porto Torres.....	23
2.5.2 Stazione di telecontrollo T2 – Casteldoria	26
2.5.3 Stazione di telecontrollo T3 – Truncu Reale	27
2.6 LOGICHE DI TELECONTROLLO.....	29
2.7 DETTAGLIO APPARECCHIATURE	30



1 Introduzione

Lo scopo della presente relazione è quello di descrivere gli impianti tecnologici previsti dal progetto di *“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*.

In particolare, con la presente relazione verrà esaminato l'impianto di telecontrollo che sovrintende al funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche presenti nel sistema idrico oggetto del presente progetto.

Il progetto del sistema di telecontrollo si sviluppa partendo dall'analisi della rete idrica esistente e delle apparecchiature a servizio della stessa, da una serie di rilievi effettuati presso i serbatoi e più in generale nel sistema idrico ad essi connesso, nei quali è stata presa visione degli impianti esistenti e del loro stato di funzionamento.

Alla luce di ciò, e sulla scorta del progetto definitivo posto a base di gara, è stato elaborato il presente progetto esecutivo con il quale vengono definite le componenti impiantistiche, le apparecchiature elettromeccaniche e delle opere tecnologiche necessarie alla gestione e movimentazione di queste ultime.



2 Il sistema di telecontrollo

2.1 Generalità

Come anticipato nell'introduzione e presentato nella relazione generale, con il presente progetto si prevede la realizzazione di un sistema automatizzato per la gestione del sistema idrico costituito dalle vasche terminali linea Coghinas 1° in località Porto Torres, dalla vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas e dalla vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale.

Il sistema di telecontrollo consentirà di gestire, da remoto e da locale, sia la misura dei parametri idraulici in campo, che l'operatività delle apparecchiature motorizzate di linea.

La veicolazione dei dati e dei comandi avverrà per mezzo della rete internet, mediante tre distinte stazioni di trasmissione dotate di router 3G, installate presso i tre distinti siti oggetto dei lavori.

Coerentemente con la natura dell'intero progetto, le opere previste si configurano come un ammodernamento del complesso sistema idrico costituito dalle vasche oggetto dei lavori e dalla rete di collegamento esistente.

Allo stato attuale, come si dirà meglio nel paragrafo successivo, presso uno dei tre siti oggetto di intervento risulta esistente un impianto di telecontrollo, che verrà mantenuto ed interfacciato con il nuovo sistema in progetto.

Con le opere previste dal presente progetto esecutivo, il sistema di telecontrollo sarà costituito dai seguenti elementi:

- 3 stazioni di telecontrollo in corrispondenza della vasca terminale di Porto Torres;
- 2 stazioni di telecontrollo in corrispondenza della vasca terminale di Truncu Reale;
- 1 stazione di telecontrollo in corrispondenza della vasca terminale di Casteldoria.

Sarà inoltre realizzato un centro di supervisione (CED), da ubicarsi nei locali tecnici presenti presso il sito di Truncu Reale.

Il CED, attraverso il nuovo sistema di tipo web-server in progetto, potrà essere “controllato” direttamente dall'Ufficio Acquedotto o da eventuali postazioni mobili,



consentendo così un più agevole ed efficiente controllo del sistema idrico da parte del personale addetto.

2.2 Descrizione del sistema esistente

Il sistema idrico oggetto dei lavori di ammodernamento è già in parte dotato di un sistema di telecontrollo, che permette il monitoraggio e il controllo delle vasche terminali di Porto Torres e di Truncu Reale.

Risultano infatti installate, presso i quadri di alimentazione e controllo esistenti presso le due vasche terminali, due stazioni di telecontrollo, ciascuna delle quali risulta costituita da:

- PLC di tipo industriale, composto da unità CPU, moduli di rete, moduli I/O;
- Switch di rete;
- Router satellitare.

Le stazioni esistenti verranno mantenute, e ad esse verranno inviati i segnali in ingresso provenienti dalle nuove apparecchiature in progetto, opportunamente duplicati a mezzo di duplicatori di segnale analogici o relè ausiliari per i segnali digitali.

2.3 Il sistema di telecontrollo in progetto

2.3.1 Generalità

Nell'ottica di una gestione integrata del sistema idrico oggetto dei lavori, si prevede di implementare nel sistema di telecontrollo tutti gli elementi della rete idrica che dovranno essere realizzati.

Nel resto del capitolo si effettuerà una panoramica del sistema di telecontrollo alla luce dell'ampliamento ed ammodernamento previsto in progetto, mostrando, pertanto, tutte le funzionalità che il nuovo sistema, risultante dall'ammodernamento, dovrà implementare.

2.3.2 Descrizione generale del sistema di telecontrollo

Il sistema idrico in progetto si basa sull'utilizzo di “nodi idraulici” con funzioni di immissione e di regolazione delle portate. I nodi saranno ubicati presso i tre distinti siti di Porto Torres, Coghinas e Truncu Reale, e permetteranno l'interfaccia delle vasche terminali oggetto dei lavori di ristrutturazione con la rete di adduzione.

Il sistema di telecontrollo implementato consentirà il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- conoscere, in tempo reale, il funzionamento dell'impianto idraulico acquisendo i principali parametri idraulici, quali pressioni e portate, nei



punti idraulicamente significativi delle condotte e i livelli idrici nei serbatoi (monitoraggio);

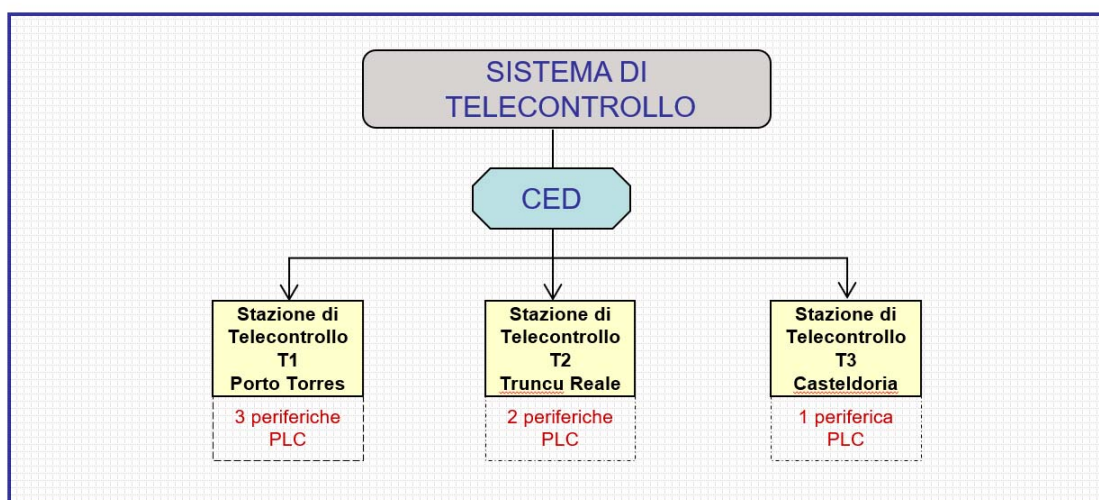
- avere informazioni tempestive delle situazioni anomale di funzionamento che si dovessero verificare in alcune parti dell'impianto (allarmi);
- comandare da remoto le apparecchiature motorizzate, con precipue funzioni idrauliche, al fine di modificare il regime di funzionamento del sistema idrico.

In questo modo, i vantaggi più importanti offerti dal telecontrollo di un sistema idrico saranno:

- la migliore qualità del servizio, per la celerità con cui vengono soddisfatte le esigenze che man mano si manifestano;
- la limitazione dei più ricorrenti disservizi che riducono l'efficienza di un sistema di approvvigionamento idrico, dipendenti prevalentemente da perdite nelle condotte e dalla manualità delle operazioni di ispezione e di gestione ordinaria;
- la possibilità di attuazione di programmi complessi o coordinati di funzionamento del sistema, difficilmente attuabili con la conduzione manuale.

I nodi idraulici telecontrollati sono, dal punto di vista del controllo e dell'automazione, raggruppati in **“Stazioni di telecontrollo”**, denominate **Tnn**; ciascuna stazione di Telecontrollo avrà il compito di gestire le apparecchiature elettromeccaniche e la strumentazione elettronica presente in ciascuna vasca terminale.

Saranno pertanto presenti tre distinte stazioni di telecontrollo, come sintetizzato dal seguente schema a blocco:





In definitiva, il sistema di telecontrollo è composto da 6 nodi telecontrollati, raggruppati in complessive tre Stazioni di Telecontrollo, una per ciascuna vasca terminale.

Il funzionamento dei nodi idraulici telecontrollati consentirà di sezionare in ogni modo l'erogazione e/o l'immissione dalle vasche terminali, misurare e regolare la portata in entrata/uscita dalle vasche e i livelli idrici al loro interno. Tutte le operazioni di manovra, e di regolazione e di monitoraggio del nodo sono eseguibili dal C.E.D (in remoto), ma anche in locale dal quadro di comando posto nei pressi del nodo.

Nei nodi idraulici sono sistemate le apparecchiature di sezionamento (VFM, VRF) delle acque e per il rilevamento dei parametri fisici della rete (portate e pressioni).

2.3.3 Grandezze monitorate

Nell'opera in progetto vi sono diverse grandezze di cui si necessita conoscere il valore istantaneo e/o medio, al fine di avere una visione istantanea e complessiva dell'intero sistema idrico, e di poterne asservire al valore rilevato il funzionamento di apparecchiature elettromeccaniche connesse al sistema, quali per esempio valvole di regolazione.

Le grandezze monitorate nell'impianto sono di varia natura, come riportato di seguito.

a - Grandezze fisiche:

- portate;
- livelli e volumi;

b - Stati del sistema:

- stati di allagamento;
- stati di funzionamento delle apparecchiature;
- grandezze elettriche.

L'acquisizione di tali informazioni è resa possibile attraverso la sensoristica di campo, ossia una serie di apparecchiature di misura dislocate nei punti funzionali dell'impianto, presso le stazioni telecontrollate, che permettono di monitorare in tempo reale i parametri del sistema, e di inviare tali informazioni al sistema di telecontrollo, il quale, tramite la conoscenza di queste grandezze, unita ad un piano di gestione dell'impianto, potrà manovrare in modo automatico le apparecchiature elettromeccaniche in modo da gestire correttamente il sistema idrico come risultante dalla realizzazione del presente progetto.



2.3.4 Peculiarità delle apparecchiature da telecontrollare

Nel seguente paragrafo si darà dettaglio delle nuove apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche da installarsi presso ciascuna delle stazioni di telecontrollo.

Di ognuna delle tipologie di apparecchiature elettromeccaniche di cui si dirà nel seguito, il sistema di telecontrollo deve essere in grado di permetterne sia il monitoraggio, ossia di conoscerne lo stato (ON/OFF o regolazione), eventuali blocchi, arresti termici o malfunzionamenti e possibili parzializzazioni, sia il comando da quadro o da remoto, comandandone l'avvio, l'arresto, l'apertura e/o chiusura e la parzializzazione.

Una più dettagliata descrizione delle grandezze monitorate e delle apparecchiature telecontrollate è data nei capitoli successivi, mettendo in evidenza i singoli segnali che per ognuna di esse il sistema di telecontrollo deve essere in grado di gestire.

Alcune delle apparecchiature che verranno nel seguito riportate dispongono di un quadro di comando e controllo proprietario installato a bordo macchina; in tali casi il sistema di telecontrollo si interfacerà direttamente con i PLC installati sulle apparecchiature, monitorando così i dati da essi trasmessi, o a mezzo delle opportune interfacce e protocolli, o utilizzando i contatti puliti di cui dispone il PLC a bordo macchina.

2.3.4.1 Stazione T1 – Vasca terminale Porto Torres

Con i lavori previsti dal presente progetto, presso la vasca terminale di Porto Torres verranno installate apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche in 9 diversi ambienti, ossia le vasche di accumulo, la camera di manovra in uscita, la camera di manovra in ingresso, il pozzetto di sezionamento della linea in arrivo, il nodo idraulico per il sollevamento e i pozzetti di by-pass.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **vasca di accumulo** sono:

- n.2 misuratori di livello.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno del **pozzetto di sezionamento in entrata** sono:

- n.1 valvola a farfalla motorizzata;
- n.1 misuratori di portata;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera di manovra in entrata** sono:

- n. 2 valvole a fuso motorizzate
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno del **nodo idraulico per il sollevamento** sono:

- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera di manovra in uscita** sono:

- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno del **pozzetto di misura in uscita** sono:

- n.1 valvola a fuso motorizzata;
- n.1 misuratore di portata;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno dei **pozzetti alloggiamento valvola anticolpo di ariete** sono:

- n.2 valvola anticipatrici del colpo di ariete motorizzate;
- n.4 misuratori di pressione
- n.2 pompa di aggottaggio;
- n.2 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.2 umidostato;
- n.2 estrattore d'aria.

Per la gestione di tali apparecchiature verrà realizzata una Stazione di telecontrollo dedicata, denominata T1, la quale sarà costituita da tre distinte periferiche PLC,



ciascuna delle quali sarà dotata di tutti i moduli I/O necessari per l'interfaccia delle apparecchiature sottese.

La stazione di telecontrollo sarà collegata alla rete per mezzo di uno switch di esistente, collegato ad un router satellitare anch'esso esistente. A scopo cautelativo, verrà altresì installato un ulteriore router industriale 3G/4G per il collegamento alla rete, così da garantire un ulteriore grado di ridondanza ed immunità ai guasti.

Tutti i segnali in ingresso alla periferica verranno replicati e inviati in ingresso a PLC esistenti presso la stazione denominata “Periferica SSCP”.

Le periferiche PLC 2 e PLC 3 saranno collegate alla periferica PLC1 a mezzo di cavo Profibus, attraverso appositi moduli in configurazione master slave.

2.3.4.2 Stazione T2 – Vasca terminale Casteldoria

Con i lavori previsti dal presente progetto, presso la vasca terminale di Casteldoria verranno installate apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche in 5 diversi ambienti, ossia le vasche di accumulo, la camera di manovra in uscita, la camera di manovra in ingresso, il pozzetto di sezionamento della linea in arrivo e il pozzetto di by-pass.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **vasca di accumulo** sono:

- n.4 misuratori di livello.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera di manovra in entrata** sono:

- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera di manovra in uscita** sono:

- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno del **pozzetto di arrivo** sono:

- n.1 valvola a farfalla motorizzata;
- n.1 pompa di aggottaggio;



- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno del **pozzetto di by-pass** sono:

- n.1 valvola a farfalla motorizzata;
- n.1 saracinesca motorizzata
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Per la gestione di tali apparecchiature verrà realizzata una Stazione di telecontrollo dedicata, denominata T2, la quale sarà costituita da un'unica periferica PLC dotata di tutti i moduli I/O necessari per l'interfaccia delle apparecchiature.

Il PLC sarà collegato alla rete per mezzo di uno switch di nuova installazione, collegato ad un router 3G/4G di tipo industriale.

Tutti i segnali in ingresso alla periferica verranno replicati e inviati in ingresso al PLC esistente denominato “Periferica S.M. Coghinas”.

2.3.4.3 Stazione T3 – Vasca terminale Truncu Reale

Con i lavori previsti dal presente progetto, presso la vasca terminale di Truncu Reale verranno installate apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche in 12 diversi ambienti, ossia le vasche di accumulo, le camere di manovra in uscita, le camere di manovra in ingresso, la camera di sezionamento della linea in arrivo, i pozzetti di bypass, la camera misuratore portata per Tottubella, la camera nodo B per Porto Torres, e le camere di sezionamento provvisorio per Tottubella e Porto Torres.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **vasca di accumulo** sono:

- n.2 misuratori di livello.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera di sezionamento in entrata** sono:

- n.1 valvola a farfalla motorizzata;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;



- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera misuratore di portata in entrata** sono:

- n.1 misuratore di portata;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera misuratore di portata linea by-pass** sono:

- n.1 valvola a farfalla motorizzata;
- n.1 misuratore di portata;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno del **camera di manovra in arrivo** sono:

- n.2 valvola a fuso motorizzate;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera di manovra in uscita** sono:

- n.5 valvola a fuso motorizzata;
- n.4 misuratore di portata;
- n.2 pompa di aggottaggio;
- n.2 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.2 umidostato;
- n.2 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera misuratore di portata per Tottubella** sono:

- n.1 misuratore di portata;
- n.1 pompa di aggottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;



- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno della **camera nodo B condotta per Porto Torres** sono:

- n.3 valvola a farfalla motorizzata;
- n.1 pompa di aggrottaggio;
- n.1 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.1 umidostato;
- n.1 estrattore d'aria.

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche da installare all'interno dei **pozzetti alloggiamento valvole anticipatrici colpo di ariete** sono:

- n.2 valvola anticipatrici del colpo di ariete motorizzate;
- n.4 misuratori di pressione
- n.2 pompa di aggrottaggio;
- n.2 interruttore di livello per segnalazione allagamento;
- n.2 umidostato;
- n.2 estrattore d'aria.

Per la gestione di tali apparecchiature verrà realizzata una Stazione di telecontrollo dedicata, denominata T3, la quale sarà costituita da due distinte periferiche PLC, ciascuna delle quali sarà dotata di tutti i moduli I/O necessari per l'interfaccia delle apparecchiature sottese.

La stazione di telecontrollo sarà collegata alla rete per mezzo di uno switch di esistente, collegato ad un router satellitare anch'esso esistente. A scopo cautelativo, verrà altresì installato un ulteriore router industriale 3G/4G per il collegamento alla rete, così da garantire un ulteriore grado di ridondanza ed immunità ai guasti.

Tutti i segnali in ingresso alla periferica verranno replicati e inviati in ingresso a PLC esistenti presso la stazione denominata "Periferica SSCP".

La periferica PLC 2 sarà collegata alla periferica PLC1 a mezzo di cavo Profibus, attraverso appositi moduli in configurazione master slave.

2.4 LE FUNZIONI DEL SISTEMA DI TELECONTROLLO.

2.4.1 Generalità

Come già descritto in precedenza, il sistema di telecontrollo ha il compito di monitorare il sistema idrico in progetto, e di comandarne le apparecchiature elettromeccaniche, in modo da implementare in maniera automatica le logiche di



gestione del sistema idrico, che ne permettano una corretta gestione della risorsa idrica e del processo di adduzione e distribuzione.

Il monitoraggio consiste essenzialmente nella misura delle grandezze idrauliche e fisico-chimiche di interesse e nella conoscenza dello stato delle apparecchiature di campo (elettroniche e meccaniche). Tale monitoraggio è effettuato per tramite delle cosiddette “apparecchiature di campo”, ossia una rete di sensori e rilevatori che permette di avere una lettura istantanea dei parametri del sistema.

Il telecomando consiste, invece, nella possibilità di comandare da remoto gli organi motorizzati e teleattuatori previsti, nel caso specifico valvole di sezionamento, di sicurezza, di regolazione, pompe, dosatori, ecc. ecc..

Deve, inoltre, essere possibile dal pannello operatore, costituito da un pannello LCD e dalla opportuna pulsantiera posti a fronte quadro, manovrare in modalità “locale” le apparecchiature elettromeccaniche, quali pompe, paratoie, valvole e macchinari d’altro genere.

Nel seguito è data una descrizione più dettagliata di tali apparecchiature, specificando per ognuna di esse i segnali necessari al fine di poterla tele controllare.

Il sistema di telecontrollo, come già anticipato nei paragrafi precedenti, è costituito complessivamente da 6 nodi telecontrollati, raggruppati in complessive 3 Stazioni di Telecontrollo, una per ciascuna vasca terminale.

Ciascuna stazione di telecontrollo è realizzata a mezzo di uno o più controllori logico programmabile (PLC), attraverso il quale è possibile l’interfaccia con le apparecchiature di campo presenti nel relativo nodo telecontrollati.

Il sistema nel suo complesso sarà quindi in grado di gestire l’intero sistema idrico oggetto dei lavori di ristrutturazione, consentendo così di:

- Monitorare lo stato del sistema nel suo complesso e le singole parti del sistema di adduzione;
- Segnalare gli allarmi relativamente a:
 - Superamento di valori di soglia reimpostati e configurabili;
 - Intervento di sistemi di bypass;
 - Assenza di alimentazione elettrica presso il campo;
 - Funzionamento in modalità locale delle singole apparecchiature;
 - Anomalie di funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche;
 - Anomalie di funzionamento delle apparecchiature elettroniche.



2.4.2 Obiettivi

Obiettivo generale del sistema di telecontrollo è l'ottimizzazione della gestione delle risorse idriche.

Per il raggiungimento di ciò deve essere consentito:

- conoscere, in tempo reale, il funzionamento dell'impianto idraulico acquisendo i principali parametri idraulici nei punti idraulicamente significativi delle condotte e i livelli idrici nei serbatoi (monitoraggio);
- avere informazioni tempestive delle situazioni anomale di funzionamento che si dovessero verificare in alcune parti dell'impianto (allarmi);
- comandare da remoto le apparecchiature motorizzate, con precipue funzioni idrauliche, al fine di modificare il regime di funzionamento del sistema.

In questo modo, i vantaggi più importanti offerti dal telecontrollo di un sistema idrico saranno:

- la migliore qualità del servizio, per la celerità con cui vengono soddisfatte le esigenze che man mano si manifestano;
- la limitazione dei più ricorrenti disservizi che riducono l'efficienza di un sistema di approvvigionamento idrico, dipendenti prevalentemente da perdite nelle condotte e dalla manualità delle operazioni di ispezione e di gestione ordinaria;
- la possibilità di attuazione di programmi complessi o coordinati di funzionamento del sistema, difficilmente attuabili con la conduzione manuale;
- l'incremento del grado di professionalità del personale dipendente dall'Ente gestore, con il conseguente aumento del loro rendimento.

Sarà possibile, inoltre migliorare continuamente il rendimento e l'affidabilità del sistema di adduzione sulla scorta delle esperienze maturate durante l'esercizio dell'acquedotto, nonché realizzare una migliore pianificazione degli interventi di manutenzione ordinaria con conseguente riduzione degli oneri a carico dell'Ente gestore dell'acquedotto. Ciò sarà possibile attraverso la definizione di scenari di funzionamento, e l'implementazione di specifici set point da imporre al sistema idrico attraverso il sistema di telecontrollo.

2.4.3 Architettura Hardware e Software del telecontrollo

2.4.3.1 Unità di telecontrollo

La singola unità di telecontrollo sarà basata su Controllori a Logica Programmabile (PLC) di tipo industriale.



L'unità svolge la funzione di raccolta dati e comando delle valvole motorizzate, degli attuatori, delle pompe e più in generale di tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche ad essa collegate.

Attraverso una rete di trasmissione dati basata su tecnologia wireless, l'unità verrà collegata al centro di supervisione in progetto, così da consentire l'invio dei dati rilevati e la trasmissione dei comandi su tutte le apparecchiature.

Ciascuna unità di controllo verrà installata presso un apposito quadro di comando e controllo, nel quale saranno altresì installate le apparecchiature di protezione dei circuiti di alimentazione elettrica.

La stazione di comando e controllo si compone, oltre che di una unità di telecontrollo basata su PLC, anche delle apparecchiature di potenza per la gestione delle apparecchiature elettromeccaniche telecontrollate, nonché dell'elettronica dei sensori collegati alla stazione stessa.

Laddove necessario, l'unità di controllo potrà essere estesa con un ulteriore quadro di comando, presso il quale installare dispositivi di I/O remoti, da connettere al PLC principale, del quale costituisce naturale espansione.

Ciascuna stazione di comando e controllo è in grado di gestire, grazie al PLC, le logiche di funzionamento delle apparecchiature ad essa connesse, e risulta così in grado di realizzare gli automatismi senza dover ricorrere al centro di controllo.

La stazione di comando e controllo deve implementare le logiche di controllo specificate attraverso opportuni diagrammi di flusso o, comunque, secondo quanto prescritto dalla D.L..

In tal modo si realizza un sistema a intelligenza di tipo distribuita, in quanto la singola stazione periferica sarà individualmente equipaggiata con dispositivi in grado di automatizzare localmente ed indipendentemente le apparecchiature di campo ivi dislocate.

Attraverso la rete di trasmissione dati, sarà comunque possibile dal centro di supervisione monitorare le attività delle singole stazioni periferiche, nonché sarà possibile intervenire da remoto sul campo attraverso comandi sulle apparecchiature elettromeccaniche.

2.4.3.2 Affidabilità delle unità periferiche

La costruzione particolarmente robusta prevista per un uso in ambienti industriali conferisce ai PLC un'affidabilità totale. Le particolari caratteristiche costruttive ne permettono l'uso in ambienti gravosi ed aggressivi. E' totalmente insensibile ai disturbi esterni di tipo elettrico. E' abilitato al funzionamento continuo 24/24h.



2.4.3.3 Compatibilità

Tutti i PLC e la componentistica elettronica ad essi correlata da utilizzare dovranno essere di case produttrici riconosciute e affermate sul mercato internazionale, di esperienza consolidata, con caratteristiche minime come individuate nel Capitolato Speciale di Appalto, costituente parte integrante del presente progetto esecutivo.

Dove possibile, trattandosi del completamento di un unico sistema integrato, la componentistica utilizzata dovrà essere di modelli uguali o simili a quella già in uso presso i nodi telecontrollati esistenti, così da rendere più agevole alla committenza la manutenzione e l'eventuale reperimento di elementi di ricambio o di scorta.

La tipologia di PLC utilizzata non dovrà in nessun modo, comunque, precludere la possibilità di interfacciamento con altre tipologie di PLC, anche di case produttrici differenti. La tipologia utilizzata dovrà, soprattutto, risultare compatibile, facilmente integrabile e interfacciabile con i PLC esistenti ed in funzione; non dovrà, inoltre, farsi ricorso a logiche o protocolli proprietari, bensì a linguaggi e protocolli aperti.

2.4.3.4 Programmazione

Il PLC dovrà poter essere programmabile in linguaggio ladder o a blocchi funzionali, o altro linguaggio ad alto livello (C, Fortran, etc..).

2.4.3.5 Software di gestione e telecontrollo

Presso il centro di elaborazione (CED) dovrà essere fornito, installato e configurato un software per la gestione e il monitoraggio dell'impianto, detto SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), attraverso il quale dovranno essere visualizzate e gestite tutte le grandezze del sistema.

Altra importante peculiarità che il sistema dovrà implementare è il servizio di accesso remoto, attraverso la rete internet, alle informazioni presenti nel database e la possibilità di effettuare manovre da remoto, attraverso un sistema di accesso controllato su diversi livelli di sicurezza e di priorità utente.

Particolare attenzione dovrà essere posta ai moduli di cui si comporrà il software:

- Modulo DataBase;
- Modulo Animazioni Grafiche;
- Modulo di Visualizzazione;
- Modulo Gestione Allarmi ed Eventi;
- Modulo Gestione Storico Allarmi ed Eventi;
- Modulo Rete Locale (LAN);
- Modulo Driver di rete.



Dovrà altresì essere riportata, attraverso un'opportuna simbologia/codifica grafica (concordata con la D.L. e la committenza, e conforme ai simboli grafici previsti dalla normativa tecnica vigente), una chiara indicazione delle apparecchiature installate con il presente progetto e di quelle, invece, già esistenti o che verranno implementate con futuri appalti, così da rendere possibile una immediata distinzione fra le parti del sistema.

Modulo DataBase

Il modulo DataBase è inteso come il centro in cui vengono riposti i dati di trattamento ed i valori dei punti monitorati dalle periferiche.

Dovrà essere residente nella memoria RAM per permettere un più veloce accesso ai dati ed una maggiore velocità di comunicazione, e contemporaneamente presente anche sull'unità di memoria di massa, quale copia ridondante di sicurezza.

Ogni dato proveniente dalla periferica (sia esso relativo ad un punto fisico o logico) dovrà essere memorizzato in un opportuno record. Un record memorizza il valore o lo stato del dato, le informazioni descrittive ed i dati necessari all'elaborazione del suo valore.

In funzione della natura del dato da acquisire o inviare saranno predisposti almeno i seguenti 4 tipi di record:

- Analogico di Ingresso;
- Analogico di Uscita;
- Digitale di Ingresso;
- Digitale di Uscita.

Record Analogico di Ingresso (Analog Input)

Viene utilizzato per trasferire dalla periferica all'Unità Centrale grandezze analogiche quali ad esempio livelli, Temperature, Portata, Tensione, Corrente.

Record Analogico di Uscita (Analog Output)

Viene utilizzato per trasmettere segnali e valori alle periferiche, cioè per comandare le periferiche.

Digitale di Ingresso (Digital Input)

Viene utilizzato per trasferire dalla periferica all'Unità Centrale grandezze digitali quali ad esempio l'apertura e chiusura di contatti elettrici, lo stato di una elettrovalvola, lo scatto termico di un interruttore.

Digitale di Uscita (Digital Output)

Viene utilizzato per trasmettere alla periferica il cambiamento dello stato di un registro cioè per comandare le periferiche.



Modulo Animazioni Grafiche

Per modulo Animazioni Grafiche si deve intendere l'editor grafico del sistema. Mediante questo modulo devono poter essere configurate le pagine grafiche ed i quadri sinottici rappresentativi l'impianto da monitorare.

Devono essere previste un numero sufficientemente ampio di animazioni, da consentire un'agevole e gradevole presentazione grafica del programma.

Modulo di Visualizzazione

Il modulo di visualizzazione è inteso come quella parte del programma che permette di visualizzare le pagine grafiche ed i sinottici configurati con il modulo Animazioni.

I dati del processo devono venire mostrati a video con le animazioni in tempo reale sotto forma di testi, istogrammi, figure animate, rappresentazioni 3D dei nodi telecontrollati presso le camere di manovra, o altro, che mutano di aspetto in funzione del valore o dello stato dei record.

Il modulo di visualizzazione deve permettere di poter integrare all'interno delle schermate del sinottico o delle singole stazioni, la visualizzazione in tempo reale degli ambienti.

L'Operatore deve poter interagire con il sistema tramite dispositivo di puntamento tipo mouse e tastiera.

Modulo Allarmi ed Eventi

Il modulo allarmi ed eventi dovrà provvedere alla gestione degli stati di allarme configurati nel DataBase e nel modulo Animazioni, visualizzando lo stato di allarme sotto forma di animazione o di visualizzazione con data ed ora dell'allarme o evento e dovrà memorizzare i parametri su un file di tipo giornaliero, mensile o annuale.

Deve essere possibile ridirigere il suo output verso una periferica di natura diversa dal videoterminale esempio stampante.

Gli allarmi dovranno poter essere inviati, attraverso la rete, ai dispositivi mobili opportunamente configurati in dotazione al personale addetto al controllo del sistema.

Il database dovrà mantenere in memoria sia l'evento di avviso o allarme, con le relative avvenute comunicazioni al personale addetto, sia l'evento di rientrato allarme e di riconosciuto allarme da parte dell'operatore.

Modulo Gestione Accessi

Il modulo deve consentire un controllo degli accessi ai dati prevenendo comandi non autorizzati.



L'Ambiente di sviluppo, così pure il software nella sua esecuzione runtime, dovrà essere dotato di un sistema di controllo degli accessi atto a prevenire comandi non autorizzati.

Il sistema dovrà prevedere la possibilità di gestire utenti di diversi livelli gerarchici, ai quali sarà possibile attribuire permessi variabili in funzione delle credenziali di accesso.

Dovrà essere, quindi, possibile configurare gli operatori abilitati ad accedere a tutte o parte delle procedure stabilendo per ognuno un livello di sicurezza e le operazioni possibili.

Ad ogni comando deve poter essere assegnato un livello di accesso, così da permettere l'esecuzione selettiva dei comandi da parte dei diversi operatori.

Gli accessi dei singoli operatori dovranno essere registrati dall'apposito modulo, attraverso un opportuno report, interrogabile all'occorrenza mediante le funzioni di consultazione del database.

Ad ogni operatore deve poter venire assegnata una parola chiave (password) tramite la quale lo stesso viene riconosciuto dal sistema.

Modulo driver di comunicazione

Il Driver di Comunicazione dovrà consentire il colloquio tra l'Unità Centrale e le periferiche collegate al sistema. Deve essere configurato per il collegamento a reti per trasmissioni dati di tipo a pacchetto con indirizzamento diretto di porte di comunicazione asincrone RS 232/RS 485, Profibus o similari, e comunque con protocolli del tipo non proprietario da sottoporre al vaglio della D.L..

2.4.4 Descrizione della rete di interconnessione

Il supporto trasmissivo che consentirà il dialogo tra il centro di supervisione e le unità periferiche sarà basato sulla rete internet, alla quale si farà accesso da ciascuna stazione di telecontrollo per mezzo di appositi router di tipo industriale.

E' altresì previsto il collegamento fra i diversi PLC all'interno della medesima stazione di telecontrollo, a mezzo protocollo Profibus.

2.4.4.1 Collegamento alla rete internet

Il collegamento fra le singole stazioni di telecontrollo e il CED avverrà a mezzo della rete internet, con l'uso di protocolli specifici.

Per permettere il collegamento alla rete internet delle nuove stazioni di telecontrollo, fra le opere in progetto è prevista la realizzazione di apposite stazioni di trasmissione dati, dotate di router industriale 3G/4G, una presso ciascuno dei siti delle vasche terminali.



Il router HSDPA/HSUPA Industriale VPN, con 1 porta Ethernet e 1 porta Seriale RS232, modello SARTELCO WEL-TK711U-232 o equivalente, sarà dotato delle seguenti caratteristiche prestazionali minime:

- velocità di down link di 7,2 Mbps e di uplink di 5,76 Mbps;
- router cellulare industriale machine-to-machine (M2M) con staffa per il montaggio a barra Din;
- dotato di una porta Ethernet e di una porta Seriale RS232;
- supporta tunnel VPN OpenVPN, PPTP, L2TP, GPE, IPSec;
- Condizioni operative range di temperature -25°C ~ +70°C;
- Modulo cellulare: UMTS - HSUPA/HSDPA;
- Interfacce Ethernet: n. 1;
- Interfaccia RS-232: n. 1;
- Always on: PPP LCP echo e ICMP keep alive per ispezione collegamento;
- Dial on demand: Attivato da Chiamata / SMS / Flusso locale di dati;
- Ispezione del collegamento: PPP LCP echo e ICMP keep alive per ispezione collegamento;
- NAT e PAT: Network Address Translation (NAT) e Port Address Translation (PAT), indirizzi IP interni nascosti ed espansione dello spazio per indirizzo IP;
- DDNS (DynDNS): Supporta il DNS dinamico;
- VRRP: Switch automatico allo slave router quando il master router cade;
- Routing: Routing statico;
- Protocollo di rete: ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, PPP, ARP, Telnet, DNS, SSH, VRRP, HTTP, HTTPS, NTP;
- - IPsec: Supporta lo standard 4x tunnel VPN IPsec, metodi di crittografia inclusi DES, 3DES, AES, metodi di verifica dati inclusi MD5 e SHA-1;
- - PPTP: Client e Server;
- - Controllo del traffico: Controllo velocità di downlink e uplink;
- - Alimentazione: 9 a 48VDC, anti-RCE (reverse connection error), protezione contro i picchi di corrente,
- - Assorbimenti: in stato comunicazione: 300mA @ 12V (max) - in stato idle: 120mA @ 12V (max);
- - Temperatura di esercizio: -25°C ~ +70°C;
- - MTBF 351123 h;
- - Immunità EMI: ESD EN 61000-4-2, Level 4 - RF EN 61000-4-3, Level 3 - EFT EN 61000-4-4, Level 4 - Surge protection EN 61000-4-5, Level 3 - RC EN 61000-4-6, Level 3 - Oscillatory Wave Immunity EN 61000-4-12, Level 3;
- - Installazione: Montaggio a barra DIN e a parete;
- - Materiale dell'alloggiamento: Metallo.



Il router dovrà essere completo di antenna, su connettore tipo SMA, completa di cavo di connessione, idonea all'installazione sulla sommità del quadro, e di alimentatore 100-265 VAC - 12VDC.

L'appaltatore dovrà effettuare la configurazione del sistema di trasmissione e l'interfacciamento con le altre apparecchiature presenti presso il quadro.

Sarà onere dell'appaltatore fornire e collocare le piastre di adattamento per montaggio su rack o sul fondo dell'armadio, i collegamenti elettrici all'interno del quadro, le attestazioni e cablaggi dei cavi, minuteria varia, terminali, morsettiera, cavi, etc, e quant'altro occorre per dare l'apparecchiatura perfettamente funzionante a regola d'arte.

2.4.4.2 Collegamento PROFIBUS

Per i collegamenti del PLC all'interno della medesima stazione di telecontrollo, così pure per il collegamento con le strumentazioni di misura che prevedono tale tipo di collegamento, dovrà avvenire a mezzo di cavo multipolare in rame isolato, del tipo FIELDBUS per applicazioni tipo PROFIBUS, 1x2x0,64, 22/1AWG, con isolamento in PEEE da 2,5 mm \varnothing , colorazione verde+rosso, schermatura in nastro AL/PET + treccia in CuSn, guaina esterna in PVC FR \varnothing 7,8 mm colore viola RAL4001, attenuazione 0,5 dB/100m @ 200kHz, 2,1 dB/100m @ 4MHz, 4,0 dB/100m @ 16 MHz, non propagante la fiamma secondo norma CEI-EN 50265-2-1, in opera entro cavidotti, scavi o cunicoli, tubi interrati, pali, ecc., già predisposti.

I cavi di segnalazione dovranno essere posati entro apposito cavidotto e/o canalina passacavi, separatamente dai cavi di potenza, e dovranno riportare una chiara identificazione del circuito di appartenenza, attraverso l'apposizione di targhette identificative.

Dovranno essere forniti ed installati i capicorda, l'attestazione e il cablaggio dei cavi nelle apposite morsettiere e/o interruttori, e ogni altro onere e magistero per dare il collegamento completo a perfetta regola d'arte.



2.5 APPARECCHIATURE DA TELECONTROLLARE

Le tabelle che seguono mostrano le apparecchiature connesse con l'unità di telecontrollo, evidenziando per ciascuna di esse i segnali necessari e la loro natura analogica o digitale.

Per una facilità di lettura, verranno riportati le stazioni di telecontrollo in ordine numerico, indicando per ciascuna stazione le utenze telecontrollate.

Per il computo dei segnali I/O necessari, è stato tenuto conto sia delle apparecchiature effettivamente in progetto, sia delle predisposizioni future (quali ad esempio analizzatori di cloro residuo). Per un corretto dimensionamento secondo regola d'arte, e per poter consentire un certo grado di funzionalità al sistema, in termini di capacità di espansione ed immunità ai guasti sulle singole linee, il numero di I/O risultante dal calcolo è stato maggiorato del 30%. La risultante di tale maggiorazione è stata poi resa compatibile con i moduli commercialmente più diffusi, ottenendo il seguente dimensionamento dell'unità di telecontrollo.

Per ciascuna stazione di telecontrollo verrà dapprima riportata una tabella riepilogativa dei segnali I/O, relativi a ciascuna apparecchiatura da collegare al sistema di telecontrollo.

Successivamente verrà riportata una ulteriore tabella con il dimensionamento della periferica, con particolare evidenza dei moduli aggiuntivi I/O da installare.



*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo

2.5.1 Stazione di telecontrollo T1 – Porto Torres

SIGLA	DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA	QUADRO DI RIFERIMENTO	LUNGHEZZA LINEA	CAVI SEGNALE (n. cavi per ciascuna utenza)							SEGNALI (per ciascuna utenza)						
				3G1,5	5G1,5	7G1,5	10G1,5	3G1,5 Sch	5G1,5 Sch	7G1,5 Sch	PROFIBUS	DI	DO	AI	AO	PROFIBUS	
T1 - PORTO TORRES																	
P-Q-PLC1	Quadro PLC1 (fine vita scaricatori, apertura porta)	Q-PLC1	5	1								3					
P-VFU-02	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC1	35		1	1						7	3	1			
P-VFU-01A	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC1	20			1	1					7	3	1			
P-VFU-01B	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC1	20			1	1					7	3	1			
P-VFA-01	Valvola a farfalla	Q-PLC1	30		1	1	1					7	3				
P-ANT-01	Valvola anticipatrice colpo di ariete	Q-PLC1	35			1						7	3				
P-ANT-02	Valvola anticipatrice colpo di ariete	Q-PLC1	35			1						7	3				
P-MPO-01	Misuratore di portata	Q-PLC1	30				1								1		
P-MPO-02	Misuratore di portata	Q-PLC1	35				1								1		
P-EA-01	Estrattore d'aria	Q-PLC1	20		1							2	2				
P-EA-02	Estrattore d'aria	Q-PLC1	30		1							2	2				
P-EA-03	Estrattore d'aria	Q-PLC1	30		1							2	2				
P-EA-04	Estrattore d'aria	Q-PLC1	35		1							2	2				
P-EA-05	Estrattore d'aria	Q-PLC1	20		1							2	2				
P-UM-01	Umidostato	Q-PLC1	20	1								1					
P-UM-02	Umidostato	Q-PLC1	30	1								1					
P-UM-03	Umidostato	Q-PLC1	30	1								1					
P-UM-04	Umidostato	Q-PLC1	35	1								1					
P-UM-05	Umidostato	Q-PLC1	20	1								1					
P-P-01	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	20		1							3	2				
P-P-02	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	30			1						3	2				
P-P-03	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	30			1						3	2				
P-P-04	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	35			1						3	2				
P-P-05	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	20			1						3	2				
P-IL-01	Interruttore di livello	Q-PLC1	20	1								1					
P-IL-02	Interruttore di livello	Q-PLC1	30	1								1					
P-IL-03	Interruttore di livello	Q-PLC1	30	1								1					
P-IL-04	Interruttore di livello	Q-PLC1	35	1								1					
P-IL-05	Interruttore di livello	Q-PLC1	20	1								1					
P-IP-01	Misuratore di pressione	Q-PLC1	45				1							1			
P-IP-02A	Misuratore di pressione	Q-PLC1	30				1							1			
P-IP-02B	Misuratore di pressione	Q-PLC1	30				1							1			
P-IP-03A	Misuratore di pressione	Q-PLC1	30				1							1			
P-IP-03B	Misuratore di pressione	Q-PLC1	30				1							1			
P-Q-PLC2	Quadro PLC2 (collegamento con PLC1)	Q-PLC2	110								1						
P-Q-PLC2	Quadro PLC2 (fine vita scaricatori, apertura porta)	Q-PLC2	5	1								3					
P-VFU-03	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC2	40			1	1					7	3	1			
P-MPO-03	Misuratore di portata	Q-PLC2	40				1							1			
P-MLI-01A	Misuratore di livello	Q-PLC2	40				1							1			
P-MLI-01B	Misuratore di livello	Q-PLC2	40				1							1			
P-EA-06	Estrattore d'aria	Q-PLC2	20		1							2	2				
P-EA-07	Estrattore d'aria	Q-PLC2	20		1							2	2				
P-EA-08	Estrattore d'aria	Q-PLC2	40		1							2	2				
P-UM-06	Umidostato	Q-PLC2	20	1								1					
P-UM-07	Umidostato	Q-PLC2	20	1								1					
P-UM-08	Umidostato	Q-PLC2	40	1								1					
P-P-06	Pompa aggottaggio	Q-PLC2	20			1						3	2				
P-P-07	Pompa aggottaggio	Q-PLC2	20			1						3	2				
P-P-08	Pompa aggottaggio	Q-PLC2	40			1						3	2				
P-IL-06	Interruttore di livello	Q-PLC2	20	1								1					
P-IL-07	Interruttore di livello	Q-PLC2	20	1								1					
P-IL-08	Interruttore di livello	Q-PLC2	40	1								1					
T-Q-PLC3	Quadro PLC3 (collegamento con PLC1)	Q-PLC3	110								1						
-	Predisposizione segnali DI	Q-PLC3	-									16					
-	Predisposizione segnali DO	Q-PLC3	-										16				
-	Predisposizione segnali AI	Q-PLC3	-											8			
-	Predisposizione segnali AO	Q-PLC3	-													4	



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*

Progetto esecutivo

T1 (PLC1)						
Vasca terminale Porto Torres - PLC1						
N°	Descrizione	Quantità	DI	DO	AI	AO
1	Valvola di regolazione a fuso	3	21	9	3	
2	Valvola motorizzata a farfalla e/o anticipatrici c.a.	3	21	9		
3	Misuratore di portata	2			2	
4	Misuratore di pressione	5			5	
5	Misuratore di livello	0				
6	Impianto di ventilazione	5	10	10		
7	Umidostato	5	5			
8	Pompa sommersa per lo svuotamento pozzetto	5	15	10		
9	Interruttore di livello	5	5			
10	Segnalazione di fine vita scaricatore	1	2			
11	Segnale antintrusione	1	1			
	I/O minimi		80	38	10	0
	30% in più		24	11	3	0
	I/O consigliati		104	49	13	0
	I/O Installati		112	48	16	4
Modello PLC						
	OMRON CJ2M-CPU31	1				
Moduli da installare						
	CJ1W-ID201 - DI da 8 punti		0			
	CJ1W-ID211 - DI da 16 punti	1	16			
	CJ1W-ID231 - DI da 32 punti	3	96			
	CJ1W-OC201 - DO da 8 punti			0		
	CJ1W-OC211 - DO da 16 punti	3		48		
	CJ1W-MD232 - DI 16 punti + DO 16 punti		0	0		
	CJ1W-AD041-V1 - AI 4 ingressi 4-20 mA				0	
	CJ1W-AD081-V1 - AI 8 ingressi 4-20 mA	2			16	
	CJ1W-DA041 - AO 4 uscite 4-20 mA	1				4

T1 (PLC2)						
Vasca terminale Porto Torres - PLC2						
N°	Descrizione	Quantità	DI	DO	AI	AO
1	Valvola di regolazione a fuso	1	7	3	1	
2	Valvola motorizzata a farfalla e/o anticipatrici c.a.	0				
3	Misuratore di portata	1			1	
4	Misuratore di pressione	0				
5	Misuratore di livello	2			2	
6	Impianto di ventilazione	3	6	6		
7	Umidostato	3	3			
8	Pompa sommersa per lo svuotamento pozzetto	3	9	6		
9	Interruttore di livello	3	3			
10	Segnalazione di fine vita scaricatore	1	2			
11	Segnale antintrusione	1	1			
	I/O minimi		31	15	4	0
	30% in più		9	4	1	0
	I/O consigliati		40	19	5	0
	I/O Installati		48	24	8	4
Modello PLC						
	OMRON CJ2M-CPU31	1				
Moduli da installare						
	CJ1W-ID201 - DI da 8 punti		0			
	CJ1W-ID211 - DI da 16 punti	1	16			
	CJ1W-ID231 - DI da 32 punti	1	32			
	CJ1W-OC201 - DO da 8 punti	1		8		
	CJ1W-OC211 - DO da 16 punti	1		16		
	CJ1W-MD232 - DI 16 punti + DO 16 punti		0	0		
	CJ1W-AD041-V1 - AI 4 ingressi 4-20 mA				0	
	CJ1W-AD081-V1 - AI 8 ingressi 4-20 mA	1			8	
	CJ1W-DA041 - AO 4 uscite 4-20 mA	1				4



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

T1 (PLC3)						
Vasca terminale Porto Torres - PLC3						
N°	Descrizione	Quantità	DI	DO	AI	AO
1	Valvola di regolazione a fuso	0				
2	Valvola motorizzata a farfalla	0				
3	Misuratore di portata	0				
4	Misuratore di pressione	0				
5	Misuratore di livello	0				
6	Impianto di ventilazione	0				
7	Umidostato	0				
8	Pompa sommersa per lo svuotamento pozzetto	0				
9	Interruttore di livello	0				
10	Segnalazione di fine vita scaricatore	0				
11	Segnale antintrusione	0				
	I/O minimi		0	0	0	0
	30% in più		0	0	0	0
	I/O consigliati		0	0	0	0
	I/O Installati		16	16	8	4
	Modello PLC	Quantità	DI	DO	AI	AO
	OMRON CJ2M-CPU31	1				
	Moduli da installare	Quantità	DI	DO	AI	AO
	CJ1W-ID201 - DI da 8 punti	0	0			
	CJ1W-ID211 - DI da 16 punti	1	16			
	CJ1W-ID231 - DI da 32 punti	0	0			
	CJ1W-OC201 - DO da 8 punti	0		0		
	CJ1W-OC211 - DO da 16 punti	1		16		
	CJ1W-MD232 - DI 16 punti + DO 16 punti	0	0	0		
	CJ1W-AD041-V1 - AI 4 ingressi 4-20 mA	0			0	
	CJ1W-AD081-V1 - AI 8 ingressi 4-20 mA	1			8	
	CJ1W-DA041 - AO 4 uscite 4-20 mA	1				4



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
 Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
 Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
 Progetto esecutivo

2.5.2 Stazione di telecontrollo T2 – Casteldoria

SIGLA	DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA	QUADRO DI RIFERIMENTO	LUNGHEZZA LINEA	CAVI SEGNALE (n. cavi per ciascuna utenza)							SEGNALI (per ciascuna utenza)				
				3G1,5	5G1,5	7G1,5	10G1,5	3G1,5 Sch	5G1,5 Sch	7G1,5 Sch	PROFIBUS	DI	DO	AI	AO
T2 - CASTELDORIA															
Q-PLC1	Quadro PLC1 (fine vita scaricatori, apertura porta)	Q-PLC1										3			
C-VFA-01	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC1	20			1						7	3		
C-VFA-03	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC1	20			1						7	3		
C-SAR-01	Saracinesca motorizzata	Q-PLC1	20			1						7	3		
C-MPO-01	Misuratore di portata	Q-PLC1	20					1						1	
C-MLI-01A	Misuratore di livello	Q-PLC1	125					1						1	
C-MLI-01B	Misuratore di livello	Q-PLC1	125					1						1	
C-MLI-02	Misuratore di livello	Q-PLC1	115					1						1	
C-MLI-03	Misuratore di livello	Q-PLC1	115					1						1	
C-EA-01	Estrattore d'aria	Q-PLC1	20		1							2	2		
C-EA-02	Estrattore d'aria	Q-PLC1	95		1							2	2		
C-EA-03	Estrattore d'aria	Q-PLC1	10		1							2	2		
C-EA-04	Estrattore d'aria	Q-PLC1	20		1							2	2		
C-UM-01	Umidostato	Q-PLC1	20		1							1			
C-UM-02	Umidostato	Q-PLC1	95		1							1			
C-UM-03	Umidostato	Q-PLC1	10		1							1			
C-UM-04	Umidostato	Q-PLC1	20		1							1			
C-P-01	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	20			1						3	2		
C-P-02	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	95			1						3	2		
C-P-03	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	10			1						3	2		
C-P-04	Pompa aggottaggio	Q-PLC1	20			1						3	2		
C-IL-01	Interruttore di livello	Q-PLC1	20		1							1			
C-IL-02	Interruttore di livello	Q-PLC1	95		1							1			
C-IL-03	Interruttore di livello	Q-PLC1	10		1							1			
C-IL-04	Interruttore di livello	Q-PLC1	20		1							1			

T2						
Vasca terminale Casteldoria						
N°	Descrizione	Quantità	DI	DO	AI	AO
1	Valvola di regolazione a fuso	0				
2	Valvola motorizzata a farfalla e/o anticipatrici c.a.	3	21	9		
3	Misuratore di portata	1			1	
4	Misuratore di pressione	0				
5	Misuratore di livello	4			4	
6	Impianto di ventilazione	4	8	8		
7	Umidostato	4	4			
8	Pompa sommersa per lo svuotamento pozzetto	4	12	8		
9	Interruttore di livello	4	4			
10	Segnalazione di fine vita scaricatore	1	2			
11	Segnale antintrusione	1	1			
	I/O minimi		52	25	5	0
	30% in più		15	7	1	0
	I/O consigliati		67	32	6	0
	I/O Installati		64	32	8	4
	Modello PLC	Quantità	DI	DO	AI	AO
	OMRON CJ2M-CPU31	1				
	Moduli da installare	Quantità	DI	DO	AI	AO
	CJ1W-ID201 - DI da 8 punti		0			
	CJ1W-ID211 - DI da 16 punti		0			
	CJ1W-ID231 - DI da 32 punti	2	64			
	CJ1W-OC201 - DO da 8 punti			0		
	CJ1W-OC211 - DO da 16 punti	2		32		
	CJ1W-MD232 - DI 16 punti + DO 16 punti		0	0		
	CJ1W-AD041-V1 - AI 4 ingressi 4-20 mA				0	
	CJ1W-AD081-V1 - AI 8 ingressi 4-20 mA	1			8	
	CJ1W-DA041 - AO 4 uscite 4-20 mA	1				4



*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo

2.5.3 Stazione di telecontrollo T3 – Truncu Reale

SIGLA	DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA	QUADRO DI RIFERIMENTO	LUNGHEZZA LINEA	CAVI SEGNALE (n. cavi per ciascuna utenza)							SEGNALI (per ciascuna utenza)						
				3G1,5	5G1,5	7G1,5	10G1,5	3G1,5 Sch	5G1,5 Sch	7G1,5 Sch	PROFIBUS	DI	DO	AI	AO	PROFIBUS	
T3 - TRUNCUREALE																	
T-Q-PLC1	Quadro PLC1 (fine vita scaricatori, apertura porta)	Q-PLC1	5	1								3					
T-VFU-01A	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC1	25			1		1				7	3	1			
T-VFU-01B	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC1	25			1		1				7	3	1			
T-VFA-01	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC1	40			1						7	3				
T-VFA-02	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC1	40			1						7	3				
T-ANT-01	Valvola anticipatrice colpo di ariete	Q-PLC1	35			1						7	3				
T-ANT-02	Valvola anticipatrice colpo di ariete	Q-PLC1	35			1						7	3				
T-MPO-01	Misuratore di portata	Q-PLC1	40					1							1		
T-MPO-02	Misuratore di portata	Q-PLC1	40					1							1		
T-EA-01	Estrattore d'aria	Q-PLC1	40		1							2	2				
T-EA-02	Estrattore d'aria	Q-PLC1	40		1							2	2				
T-EA-03	Estrattore d'aria	Q-PLC1	40		1							2	2				
T-EA-04	Estrattore d'aria	Q-PLC1	35		1							2	2				
T-EA-08	Estrattore d'aria	Q-PLC1	20		1							2	2				
T-EA-09	Estrattore d'aria	Q-PLC1	30		1							2	2				
T-UM-01	Umidostato	Q-PLC1	40	1								1					
T-UM-02	Umidostato	Q-PLC1	40	1								1					
T-UM-03	Umidostato	Q-PLC1	40	1								1					
T-UM-04	Umidostato	Q-PLC1	35	1								1					
T-UM-08	Umidostato	Q-PLC1	20	1								1					
T-UM-09	Umidostato	Q-PLC1	30	1								1					
T-P-01	Pompa aggotaggio	Q-PLC1	40			1						3	2				
T-P-02	Pompa aggotaggio	Q-PLC1	40			1						3	2				
T-P-03	Pompa aggotaggio	Q-PLC1	40			1						3	2				
T-P-04	Pompa aggotaggio	Q-PLC1	35			1						3	2				
T-P-08	Pompa aggotaggio	Q-PLC1	20			1						3	2				
T-P-09	Pompa aggotaggio	Q-PLC1	30			1						3	2				
T-IL-01	Interruttore di livello	Q-PLC1	40	1								1					
T-IL-02	Interruttore di livello	Q-PLC1	40	1								1					
T-IL-03	Interruttore di livello	Q-PLC1	40	1								1					
T-IL-04	Interruttore di livello	Q-PLC1	35	1								1					
T-IL-08	Interruttore di livello	Q-PLC1	20	1								1					
T-IL-09	Interruttore di livello	Q-PLC1	30	1								1					
T-IP-01A	Misuratore di pressione	Q-PLC1	35					1							1		
T-IP-01B	Misuratore di pressione	Q-PLC1	35					1							1		
T-IP-02A	Misuratore di pressione	Q-PLC1	35					1							1		
T-IP-02B	Misuratore di pressione	Q-PLC1	35					1							1		
T-Q-PLC2	Quadro PLC2 (collegamento con PLC1)	Q-PLC2	120								1					1	
T-Q-PLC2	Quadro PLC2 (fine vita scaricatori, apertura porta)	Q-PLC2	5	1								3					
T-VFU-02	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC2	30			1		1				7	3	1			
T-VFU-03	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC2	20			1		1				7	3	1			
T-VFU-04	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC2	20			1		1				7	3	1			
T-VFU-05	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC2	20			1		1				7	3	1			
T-VFU-06	Valvola di regolazione a fuso	Q-PLC2	10			1		1				7	3	1			
T-VFA-08B	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC2	85			1						7	3				
T-VFA-08C	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC2	85			1						7	3				
T-VFA-08D	Valvola a farfalla motorizzata	Q-PLC2	85			1						7	3				
T-MPO-03	Misuratore di portata	Q-PLC2	65					1								1	
T-MPO-04	Misuratore di portata	Q-PLC2	20					1								1	
T-MPO-05	Misuratore di portata	Q-PLC2	20					1								1	
T-MPO-06	Misuratore di portata	Q-PLC2	20					1								1	
T-MPO-07	Misuratore di portata	Q-PLC2	10					1								1	
T-MLI-01A	Misuratore di livello	Q-PLC2	45					1								1	
T-MLI-01B	Misuratore di livello	Q-PLC2	45					1								1	
T-EA-05	Estrattore d'aria	Q-PLC2	85		1							2	2				
T-EA-06	Estrattore d'aria	Q-PLC2	20		1							2	2				
T-EA-07	Estrattore d'aria	Q-PLC2	65		1							2	2				
T-EA-10	Estrattore d'aria	Q-PLC2	50		1							2	2				
T-UM-05	Umidostato	Q-PLC2	85	1								1					
T-UM-06	Umidostato	Q-PLC2	20	1								1					
T-UM-07	Umidostato	Q-PLC2	65	1								1					
T-UM-10	Umidostato	Q-PLC2	50	1								1					
T-P-05	Pompa aggotaggio	Q-PLC2	85			1						3	2				
T-P-06	Pompa aggotaggio	Q-PLC2	20			1						3	2				
T-P-07	Pompa aggotaggio	Q-PLC2	65			1						3	2				
T-P-10	Pompa aggotaggio	Q-PLC2	50			1						3	2				
T-IL-05	Interruttore di livello	Q-PLC2	85	1								1					
T-IL-06	Interruttore di livello	Q-PLC2	20	1								1					
T-IL-07	Interruttore di livello	Q-PLC2	65	1								1					
T-IL-10	Interruttore di livello	Q-PLC2	50	1								1					



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*

Progetto esecutivo

T3 (PLC1)						
Vasca terminale Truncu Reale - PLC1						
N°	Descrizione	Quantità	DI	DO	AI	AO
1	Valvola di regolazione a fuso	2	14	6	2	
2	Valvola motorizzata a farfalla e/o anticipatrici c.a.	4	28	12		
3	Misuratore di portata	2			2	
4	Misuratore di pressione	4			4	
5	Misuratore di livello	0				
6	Impianto di ventilazione	6	12	12		
7	Umidostato	6	6			
8	Pompa sommersa per lo svuotamento pozzetto	6	18	12		
9	Interruttore di livello	6	6			
10	Segnalazione di fine vita scaricatore	1	2			
11	Segnale antintrusione	1	1			
	I/O minimi		87	42	8	0
	30% in più		26	12	2	0
	I/O consigliati		113	54	10	0
	I/O Installati		112	56	16	4
Modello PLC						
	OMRON CJ2M-CPU31	1				
Moduli da installare						
	CJ1W-ID201 - DI da 8 punti		0			
	CJ1W-ID211 - DI da 16 punti	1	16			
	CJ1W-ID231 - DI da 32 punti	3	96			
	CJ1W-OC201 - DO da 8 punti	1		8		
	CJ1W-OC211 - DO da 16 punti	3		48		
	CJ1W-MD232 - DI 16 punti + DO 16 punti		0	0		
	CJ1W-AD041-V1 - AI 4 ingressi 4-20 mA				0	
	CJ1W-AD081-V1 - AI 8 ingressi 4-20 mA	2			16	
	CJ1W-DA041 - AO 4 uscite 4-20 mA	1				4

T3 (PLC2)						
Vasca terminale Truncu Reale - PLC2						
N°	Descrizione	Quantità	DI	DO	AI	AO
1	Valvola di regolazione a fuso	5	35	15	5	
2	Valvola motorizzata a farfalla e/o anticipatrici c.a.	3	21	9		
3	Misuratore di portata	5			5	
4	Misuratore di pressione	0				
5	Misuratore di livello	2			2	
6	Impianto di ventilazione	4	8	8		
7	Umidostato	4	4			
8	Pompa sommersa per lo svuotamento pozzetto	4	12	8		
9	Interruttore di livello	4	4			
10	Segnalazione di fine vita scaricatore	1	2			
11	Segnale antintrusione	1	1			
	I/O minimi		87	40	12	0
	30% in più		26	12	3	0
	I/O consigliati		113	52	15	0
	I/O Installati		112	56	16	4
Modello PLC						
	OMRON CJ2M-CPU31	1				
Moduli da installare						
	CJ1W-ID201 - DI da 8 punti		0			
	CJ1W-ID211 - DI da 16 punti	1	16			
	CJ1W-ID231 - DI da 32 punti	3	96			
	CJ1W-OC201 - DO da 8 punti	1		8		
	CJ1W-OC211 - DO da 16 punti	3		48		
	CJ1W-MD232 - DI 16 punti + DO 16 punti		0	0		
	CJ1W-AD041-V1 - AI 4 ingressi 4-20 mA				0	
	CJ1W-AD081-V1 - AI 8 ingressi 4-20 mA	2			16	
	CJ1W-DA041 - AO 4 uscite 4-20 mA	1				4



2.6 LOGICHE DI TELECONTROLLO

Al fine della corretta gestione del processo cui il sistema di telecontrollo sovrintende, è necessario che, oltre alla parte hardware e software appena descritta, vengano definite in modo chiaro le logiche di telecontrollo che dovranno essere implementate dal sistema.

La definizione di tali logiche è frutto di un processo di analisi e di studio del sistema idrico nel suo complesso e, pertanto, di non facile ed univoca determinazione.

La natura mutevole del sistema idrico non permette di stabilire, in questa sede, quali dovranno essere, in modo definitivo, le logiche di funzionamento del sistema, né di identificare in modo assoluto le funzioni di dipendenza delle varie variabili del sistema.

Ciò che può, invece, essere definito in questa sede progettuale sono i criteri necessari alla futura definizione di tali logiche di telecontrollo, da fissarsi in sede di esecuzione dei lavori di concerto con la Direzione Lavori, e secondo le indicazioni della committenza.

Prima considerazione riguarda tutti **i parametri del sistema**, quali ad esempio valori di soglia, coefficienti moltiplicativi, fattori di conversione e similari; tutti i parametri del sistema dovranno poter essere regolati da parte dell'operatore a mezzo di un'opportuna interfaccia grafica nel software SCADA.

Seconda considerazione riguarda le funzioni di **correlazione fra le variabili del sistema**. Il software di telecontrollo dovrà permettere di implementare funzioni di correlazione fra le variabili sia di natura lineare che non lineare, con la possibilità di legare una variabile ad una elaborazione statistica di un'altra variabile (quali medie, scarti quadratici, valori storici, ecc. ecc.).

Altra considerazione riguarda la **gestione degli allarmi del sistema**.

Per ciascuna variabile o parametro del sistema, dovranno essere previste soglie multiple, tali da consentire il riconoscimento di uno stato di preallarme e di uno di allarme, per ciascuno stato della variabile (minimo e massimo).

Sulla variabile generica x , saranno quindi previste le soglie così ordinate:

$$L_{min_allarme} < L_{min_preallarme} < < L_{max_preallarme} < L_{max_allarme}$$

Al superamento dei valori di soglia preimpostati, sia di preallarme che di allarme, dovranno essere generati appositi segnali, da inoltrare attraverso il sistema di comunicazione e da visualizzare attraverso l'interfaccia utente.



Ultima considerazione riguarda la **gestione degli stati di allarme e di by-pass del sistema.**

Trattandosi di anomalie del sistema, il rientro da qualunque stato di allarme o di by-pass dovrà avvenire attraverso procedure di riconoscimento da parte dell'operatore, e non semplicemente attraverso procedure di rientro automatico del software. Questo al fine di permettere una migliore e più sicura gestione degli stati di anomalia; trattandosi, infatti, di sistemi di pubblica utilità, dove ad una anomalia del sistema può corrispondere una interruzione di pubblico servizio, con i derivanti danni e ricadute fisiche, economiche e sociali, è opportuno che la gestione ordinaria del sistema sia demandata ai sistemi automatizzati, progettati per gestire le condizioni di normale funzionamento del sistema. Le situazioni di anomalia, che spesso sfuggono alla logica lineare, per quanto elaborata, di un sistema automatizzato, è opportuno che vengano sì riconosciute e mappate dal sistema di telecontrollo, ma che la gestione e la risoluzione venga demandata all'operatore umano, che, una volta riconosciuta l'anomalia, individuerà gli opportuni interventi di manutenzione sul sistema idrico, così da far rientrare il sistema nei normali range di funzionamento.

2.7 DETTAGLIO APPARECCHIATURE

Le tabelle che seguono mostrano, per ciascuna apparecchiatura connessa al sistema di telecontrollo, i segnali necessari e la loro natura analogica o digitale, la descrizione del segnale e la sua unità di misura, lo stato del segnale e il livello di soglia.



1 Valvola di regolazione a fuso						
Caratteristiche elettriche			400 V – 660W			
Tipo funzionamento			Intermittente/continuo (S4)			
Tipo avviamento			Automatico-semiatomatico-manuale			
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Segnale	Fine corsa in apertura	1			
	Segnale	Fine corsa in chiusura	1			
	Segnale	Stato apparecchiatura (ON/OFF)	1			
	Segnale	Blocco motore	1			
	Segnale	Controllo locale o remoto	1			
	Segnale	Automatico	1			
	Segnale	Interruttore aperto-chiuso	1			
	comando	Apertura valvola		1		
	comando	Chiusura valvola		1		
	comando	Arresto marcia		1		
	Misura	Grado di apertura (%)			1	
2 Valvola motorizzata a farfalla e/o valvola anticipatrice del colpo d’ariete						
Caratteristiche elettriche			400 V – 660W			
Tipo funzionamento			On/off (S2)			
Tipo avviamento			Automatico-semiautomatico-manuale			
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Segnale	Fine corsa in apertura	1			
	Segnale	Fine corsa in chiusura	1			
	Segnale	Stato apparecchiatura (ON/OFF)	1			
	Segnale	Blocco motore	1			
	Segnale	Controllo locale o remoto	1			
	Segnale	Automatico	1			
	Segnale	Interruttore aperto-chiuso	1			
	comando	Apertura valvola		1		
	comando	Chiusura valvola		1		
	comando	Arresto marcia		1		



3 Misuratore di portata						
Caratteristiche elettriche			230 V – 150 W			
Tipo funzionamento			Permanente			
Tipo avviamento			n.a.			
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Misura	Portata (l/s)			1	

4		Misuratore di pressione				
Caratteristiche elettriche		230 V – 150 W				
Tipo funzionamento		Permanente				
Tipo avviamento		n.a.				
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Misura	Pressione (bar)			1	

5 Misuratore di livello						
Caratteristiche elettriche			230 V – 150 W			
Tipo funzionamento			Permanente			
Tipo avviamento			n.a.			
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Misura	Livello (cm)			1	



6 Impianto di ventilazione						
Caratteristiche elettriche			230 V – 150 W			
Tipo funzionamento			Permanente			
Tipo avviamento			n.a.			
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Segnale	Stato apparecchiatura (ON/OFF)	1			
	Segnale	Controllo locale o remoto	1			
	comando	start		1		
	comando	stop		1		

7		Umidostato				
Caratteristiche elettriche		24 Vdc – 20W				
Tipo funzionamento		Permanente				
Tipo avviamento		n.a.				
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Segnale	Allarme soglia	1			

8 Pompa sommersa per svuotamento pozzetto						
Caratteristiche elettriche			230 V – 1200W			
Tipo funzionamento			Intermittente			
Tipo avviamento			Automatico-manuale			
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Segnale	Stato apparecchiatura (ON/OFF)	1			
	Segnale	Controllo locale o remoto	1			
	Segnale	Blocco motore	1			
	comando	start		1		
	comando	stop		1		



9		Interruttore di livello				
Caratteristiche elettriche		-				
Tipo funzionamento		-				
Tipo avviamento		-				
Elenco dei segnali						
ID	Tipologia	Grandezza misurata Numero di unità	Input/Output			
			Digitale		Analogico	
			IN	OUT	IN	OUT
	Segnale	Livello allarme	1			