



FSC Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



Enas

Ente Abbas de Sardinia
Ente Acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA

REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

Assessoradu de sos traballos públicos
Assessorato dei lavori pubblici

**L88 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIASSETTO FUNZIONALE
DEL COLLEGAMENTO MULTISETTORIALE
VILLANOVATULO - ZONA INDUSTRIALE DI ISILI - IS BARROCUS**

**1° LOTTO 2° COMPARTO - 2° STRALCIO:
RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE PARZIALE CENTRALE DI SOLLEVAMENTO**

PROGETTO ESECUTIVO
Aggiornamento 2026

Parte A - PARTE GENERALE

RELAZIONI SPECIALISTICHE
Impianti di telecontrollo

Allegato:

A.3.6

scala:

Redazione Progetto esecutivo:

Ing. Stefano Peltz
(per ATP Peltz - Frau - Nieddu - Casula)
EXE srl - Ing. Andrea Petruso

Coordinamento della sicurezza in progettazione:

EXE srl - Ing. Andrea Petruso

Redazione aggiornamento

Progetto esecutivo e PSC:

Ing. Stefano Peltz

Firmato digitalmente da

Stefano Peltz

CN = Stefano Peltz

C = IT

Collaboratori

Geom. Carmina Montisci

Il Direttore Generale

Ing. Giuliano Patteri

Il Responsabile Unico del Progetto

Ing. Nicoletta Sale

Il Direttore del Servizio

Ing. Stefano Serra



Nicoletta Sale
17.09.2026
11:12:08
GMT+02:00

PROGR.	DATA	ADOZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
1 EMISSIONE	Marzo 2026			

Ente Acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni

**Manutenzione straordinaria e riassetto funzionale del collegamento
multisetoriale Villanovatulo – Z.I. di Isili – Is Barrocos**

CUP I79E07000020002

CUP I48B24000400006

1° Lotto 2° Comparto – 2° Stralcio:

**“Riqualificazione funzionale parziale centrale
di sollevamento”**

PROGETTO ESECUTIVO

**Relazioni specialistiche
IMPIANTI DI TELECONTROLLO**

1 PREMESSA

La presente relazione contiene una descrizione essenziale delle apparecchiature e degli impianti elettrici del progetto esecutivo denominato “L88 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIASSETTO FUNZIONALE DEL COLLEGAMENTO MULTISETTORIALE VILLANOVATULO - ZONA INDUSTRIALE DI ISILI - IS BARROCUS. 1° Lotto - 2° Comparto – 2° Stralcio: Riqualificazione funzionale parziale centrale di sollevamento”, che interessa il territorio del Comune di Villanovatulo (provincia di Cagliari).

Il progetto è finalizzato nel suo insieme al potenziamento e miglioramento dell'affidabilità dell'impianto di sollevamento di Ponte Maxia e prevede i seguenti interventi:

1. adeguamento dell'impianto di sollevamento di Ponte Maxia mediante l'integrazione delle pompe sommerse del sollevamento iniziale e la sostituzione parziale di quelle ad asse orizzontale del sollevamento principale;
2. adeguamento e messa a norma degli impianti elettrici ed elettromeccanici dell'impianto di sollevamento di Ponte Maxia (a servizio del sollevamento iniziale con elettropompe sommerse e di quello principale) che include i seguenti interventi:
 - spostamento e integrazione dei quadri MT per la derivazione di energia dal manufatto di consegna dell'ENEL e delle rispettive linee di alimentazione;
 - sostituzione dei 4 trasformatori MT/BT in olio esistenti con n° 6 trasformatori in resina e delle rispettive linee di alimentazione;
 - spostamento dei quadri di avviamento pompe Q_A e Q_B;
 - sostituzione dei rimanenti quadri BT di avviamento pompe e delle relative linee di alimentazione;
 - realizzazione dei circuiti di alimentazione e comando a servizio delle utenze installate nell'impianto;
 - realizzazione nuovo sistema di automazione e supervisione fisicamente installato nel quadro denominato Q_{AUTO};
 - aggiornamento del sistema di automazione e supervisione esistente mediante la sostituzione del PLC con un modello più recente ed inserimento di un modulo di scambio dati remoto;
 - interconnessione del nuovo sistema di automazione con il sistema SSCP di comunicazione satellitare Ecos utilizzato dall'ENAS;
 - adeguamento dell'impianto luci e FM dell'edificio;
 - verifica ed eventuale adeguamento dell'impianto di terra;
 - realizzazione dell'impianto luci e FM presso il nuovo locale quadri MT;
3. la realizzazione di alcune opere complementari destinate a semplificare le operazioni di movimentazione delle elettropompe sommerse.

Nei limiti del finanziamento disponibile ciascun intervento è finalizzato essenzialmente a conseguire i seguenti obiettivi:

- sicurezza ed affidabilità;
- minimizzazione delle operazioni di manutenzione;
- capacità di ampliamento;
- funzionalità;
- semplicità nella sequenza delle manovre.

2 GENERALITÀ

Nell'ambito dell'intervento, i quadri di alimentazione, comando ed automazione di nuova fornitura saranno dotati altresì di un sistema di trasmissione dati per la comunicazione e interfacciamento con una postazione di telecontrollo remota di ENAS. Al fine di monitorare e tenere sotto controllo lo stato di efficienza delle apparecchiature elettromeccaniche di ciascun impianto verranno acquisiti i seguenti dati:

- parametri della rete elettrica quali tensione, corrente, frequenza, potenza assorbita, consumi ecc.
- temperatura di lavoro di ciascuna pompa;
- stati di funzionamento di ciascuna pompa;
- stato delle valvole con attuatore motorizzato;
- allarmi per ciascuna pompa;
- dati statistici per ciascuna pompa;

A tale scopo l'architettura del sistema prevede l'impiego di un PLC ubicato entro apposito quadro di automazione (Q.AUT) completo di pannello operatore a fronte quadro HMI, interfacciato tramite BUS con ciascuno degli azionamenti delle elettropompe e con monitoraggio dei parametri di rete mediante l'analizzatori di rete.

Di base ogni azionamento in progetto, softstarter o inverter, è dotato di un proprio pannello operatore con schermo LCD che permette la visualizzazione di tutti i parametri di funzionamento e degli allarmi.

Il PLC è interfacciato mediante rete PROFINET al nuovo PLC del sistema di automazione e supervisione esistente ed al sistema SSCP esistente il quale, mediante rete satellitare ECOS riporta i dati di impianto nello SCADA principale di ENAS.

E' stato previsto inoltre l'implementazione di un modulo di scambio dati remoto remote IO al fine di facilitare l'acquisizione dei segnali e ridurre i cavi multifilari di segnale, lo stesso è interfacciato mediante rete PROFINET al nuovo PLC del sistema di automazione e supervisione esistente.

L'operatore dal Sistema di supervisione, può collegarsi in ogni momento al sistema di automazione per avere un aggiornamento istantaneo dello stato dell'impianto, per interagire con esso modificandone i parametri di configurazione.

Dal sistema di supervisione locale sarà possibile visualizzare e comandare le varie parti dell'impianto come ad esempio:

- apparecchiature e dispositivi dell'impianto elettrico;
- funzionamento pompe e valvole associate;
- combinazione ed alternanza pompe in relazione alle ore di funzionamento;
- misure di pressione e portata;
- allarmi (uscita, rientro, riconoscimento);
- eventi automatici e da operatore (avviamenti, fermate pompe, azionamenti interruttori ecc.);
- andamento delle misure di portata;
- andamento del livello dell'invaso e delle vasche di "Su Murtaxiu";

Dal sistema di supervisione sarà inoltre possibile configurare questi aspetti, stabilendo i tempi di inoltro, gli indirizzi email e sms dell'operatore, inibizione avvio e arresto del sistema di gestione allarme.

3 ELENCO DELLE NORMATIVE E DEGLI STANDARD NAZIONALI E INTERNAZIONALI ADOTTATI

È necessario distinguere differenti normative secondo la configurazione del prodotto ed anche la destinazione d'uso.

- 1) I quadri venduti come involucri vuoti hanno come normativa di riferimento la CEI EN 62208, che tratta appunto delle prescrizioni a cui devono sottostare gli armadi venduti come puro manufatto di carpenteria e fornisce le specifiche tecniche a cui detti armadi devono conformarsi.
- 2) Per i quadri venduti come assiemati di involucri vuoti e apparecchiature, la normativa di riferimento è la IEC 61439, parti 1 e 2. La norma individua come campo di applicazione le “apparecchiature di bassa tensione” (nel seguito chiamate “quadri”), definendo successivamente il quadro (o apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per bassa tensione) come: “combinazione di uno o più apparecchi di protezione e manovra per bassa tensione, con gli eventuali dispositivi di comando, misura, protezione e regolazione con tutte le interconnessioni elettriche e meccaniche interne, compresi gli elementi strutturali di supporto”. Le verifiche stesse diventano più onerose ed includono al loro interno le verifiche che vengono richieste nella CEI EN 62208: pertanto, un involucro utilizzato per un quadro verificato secondo la IEC 61439-1 e 2 può essere considerato come involucro verificato secondo la CEI EN 62208.
- 3) Caso particolare è il quadro bordo macchina: in questo caso le normative di riferimento hanno una sovrapposizione di difficile soluzione. Infatti, pur essendo un quadro elettrico a tutti gli effetti e dovendo quindi sottostare alle IEC 61439, è anche considerato come un equipaggiamento elettrico delle macchine, e quindi regolato dalla norma specifica CEI EN 60204-1 (Equipaggiamento elettrico delle macchine). Chiaramente, anche in questo caso la norma è decisamente complessa ed articolata, occupandosi non solo del quadro elettrico di comando, ma di tutte le connessioni elettriche e degli equipaggiamenti presenti sulle macchine utensili. In questo caso le prescrizioni sono destinate principalmente al perseguimento di:
 - a. • sicurezza di persone e beni;
 - b. • congruenza delle risposte ai comandi;
 - c. • facilità di manutenzione.

Presenta quindi un quadro molto più ampio (e meno specifico) del puro quadro elettrico, e si rivolge più verso il costruttore dell'intera macchina che verso il costruttore del quadro elettrico stesso. Quindi un costruttore terzo di un quadro destinato ad equipaggiare una macchina si trova a dover seguire due norme distinte, la CEI EN 60204 e le IEC 61439, a seconda dell'ambito applicativo finale.

Fatta questa premessa per il quadro di automazione dovranno essere rispettati i seguenti standard e normative:

- Sicurezza del macchinario: EN 60204/1 e EN ISO 13849-1
- Direttiva bassa tensione: 2014/35/UE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: EMC 2014/30/UE
- Controllori Programmabili: EN 61131-x
- Linguaggi di programmazione semplici e standardizzati in accordo alla norma IEC 61131-3

- Standard IEC 60870 suddiviso in sei parti, che definisce le informazioni generali, le condizioni di operabilità, le interfacce elettriche, i requisiti prestazionali e i protocolli di trasmissione standard.

4 OPERE IN PROGETTO

L'intero impianto elettrico e di automazione sarà oggetto di un ammodernamento ad esclusione dei due quadri di comando pompe da 630 kW azionata dal QA e una da 625 kW azionata dal QB che non verranno sostituiti ma solamente riposizionati.

I quadri elettrici di nuova fornitura sono concepiti:

- per il funzionamento automatico tramite algoritmi di gestione ed aventi funzioni di avviamento, arresto, combinazione e rotazione pompe ed ottimizzazione consumi elettrici;
- per il funzionamento manuale in modalità locale attivabile tramite apposito selettore locale-0-automatico.

Il comando delle apparecchiature elettromeccaniche di nuova fornitura sarà pertanto predisposto per una gestione di tipo manuale/automatico, mentre il controllo e monitoraggio di apparecchiature e strumentazione in campo potrà essere effettuato sia tramite pannello di interfaccia locale che da postazione remota tramite SCADA di supervisione di ENAS.

5 SCELTE E DATI PROGETTUALI

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla copertura dei fabbisogni idrici nel breve e medio termine, che richiedono una portata di 30 l/s e 266 l/s.

Utenza	Portata minima (l/s)	Portata max B/M termine (l/s)	Portata max assetto finale (l/s)
Potabilizzatore Pranu Munteri	24,0	25,0	50,0
Irrigazione Isili Nord	0,0	100,0	150,0
Zona Industriale Isili	3,0	5,0	5,0
Potabilizzatore Perde Cuaddu	3,0	5,0	25,0
Potabilizzatore Is Barrocos	0,0	131,0	170,0
TOTALE	30,0	266,0	400,0

Table 1: Fabbisogni idrici per utenza

Rispettivamente nel periodo invernale e nel periodo estivo con l'impiego delle seguenti combinazioni di elettropompe:

Nel periodo invernale (fabbisogno 30 l/s)

Con l'impiego:

Di 1+1 di riserva pompe sommerse nel sollevamento iniziale

Di 1+1 di riserva pompe orizzontali da 132 kW nel sollevamento principale

tutte comandate tramite i quadri Q_{D1} - Q_{D2}

Nel periodo estivo (fabbisogno 266 l/s):

Con l'impiego:

Di 2+1 di riserva pompe sommerse nel sollevamento iniziale

Di 1+1 di riserva pompe orizzontali da 630 kW

in combinazione con:

Di 1+1 di riserva pompe orizzontali da 355 kW

E 1+1 di riserva pompe da 132 kW.

Il sistema di automazione dovrà garantire le prestazioni di seguito indicate impiegando PLC o sistemi a microprocessore opportunamente programmati che gestiscano l'automazione delle pompe agendo su degli inverter e soft starter.

Le funzioni minime che il sistema dovrà implementare sono di seguito riassunte:

- Sequenze di marcia e arresto pompa sulla base delle soglie di livello preimpostate e rilevate per mezzo di sensori posti in campo e misure di livello provenienti dal sistema di supervisione;
- possibilità di comando manuale/automatico direttamente da pulsantiera fronte quadro;
- eventuale alternanza automatica pompe in funzione dei tempi di utilizzo e quindi poter bilanciare l'usura delle stesse;
- monitoraggio sovratemperatura pompe con implementazione sistema di allarme e arresto pompa;
- monitoraggio e allarme infiltrazione pompa con implementazione sistema di allarme;
- ottimizzazione e riduzione dei consumi energetici mediante regolazione automatica della frequenza che consenta di ottenere il miglior rapporto tra energia impiegata e volume pompato nelle differenti condizioni di lavoro in cui possono trovarsi ad operare, contestualmente alla massimizzazione del rendimento.
- riduzione degli effetti dei colpi d'ariete che agisca sulla frequenza per evitare il blocco istantaneo delle pompe;
- funzione di gestione allarmi per: infiltrazione pompa, alta temperatura pompa, errori inverter, stato degli interruttori di protezione dei quadri e implementazione sistema di allarmi come descritto nel paragrafo 10. In funzione del livello di allarme rilevato il sistema dovrà provvedere ad inoltrare un SMS all'operatore di turno oltre che evidenziarlo nel sistema di supervisione centrale esistente;
- funzione per l'acquisizione dei dati dalle apparecchiature in campo (inverter, sensore di livello e portata, manometri, stato valvole motorizzate, analizzatore di rete, etc);

- funzione per l'acquisizione dello stato dei dispositivi di protezione (si rimanda all'allegato con la tabella degli ingressi e delle uscite per un elenco più esaustivo degli stati da rilevare);
- funzione di gestione ed elaborazione dei dati acquisiti dal PLC e trasmissione mediante rete ECOS al sistema di supervisione centrale esistente secondo quanto descritto nel paragrafo 12;

L'esecutore delle opere oltre a implementare le funzioni minime sopra descritte dovrà inoltre:

- fornire i sorgenti delle programmazioni (dei PLC e degli inverter, oppure solo dei PLC nel caso in cui a esso sia demandata tutta l'automazione, anche delle pompe) in chiaro con commenti esplicativi delle funzioni e simbolici, listati delle variabili e relativi indirizzi, credenziali di accesso ai vari livelli, licenze dei software forniti.
- fornire i manuali operatore interfaccia locale del PLC, degli inverter, dei soft starter e i manuali dei produttori delle singole apparecchiature fornite e/o installate, oltre che dichiarazione di conformità alle norme applicabili completa di tutti gli allegati necessari quali: dati del quadro, verifica sovratemperatura, disegno fronte quadro con indicazione delle dimensioni b x h x p [mm] e del peso, disegno interno quadro, disegno morsettiere, disegno schema elettrico, etc.
- impiegare il protocollo Modbus per l'interfacciamento con i dispositivi in campo secondo progetto (vd. elenco ingressi/uscite, elaborato schema a blocchi e paragrafo 0 della presente relazione);
- impiegare linguaggi di programmazione semplici e standardizzati in accordo alla norma IEC 61131-3;
- impiegare un sistema di alimentazione tampone in caso di mancanza di alimentazione da rete elettrica (ad esempio un UPS indicato nell'elaborato della raccolta schemi);
- assicurarsi che il cablaggio avvenga entro idoneo quadro di dimensioni atte al contenimento di tutte le apparecchiature e in conformità alle verifiche di legge, tali da poter consentire anche l'alloggiamento di tutte le apparecchiature necessarie per un futuro ampliamento.

Di seguito si riportano i dati di progetto validi per gli impianti di automazione della centrale di sollevamento:

Tensione di Esercizio:	230V 50Hz
Tensione Comando:	24Vdc
Tensione Segnali:	24Vdc

Nb. Fare riferimento alla tavola dello schema di automazione

6 GESTIONE AUTOMAZIONE POMPE SOLLEVAMENTO

Oltre alle pompe a immersione esistenti che verranno servite da nuovi inverter opportunamente dimensionati, è prevista la possibilità di impiegare, in sostituzione a una delle esistenti, una quarta pompa di nuova fornitura anche essa azionata da nuovo quadro Q.D1-D2 mediante inverter per consentire un migliore adattamento ottimale ai fabbisogni riscontrati. Questo permetterà una ottimizzazione dei costi energetici derivante dal funzionamento modulare del gruppo di pompe e dal loro impiego sotto inverter che consente di regolare l'impegno di potenza in funzione del livello di invaso. Gli inverter saranno interconnessi fra loro mediante protocollo modbus che farà capo al PLC di nuova installazione posto nel quadro di automazione Q_{AUTO}. L'azionamento dell'inverter gestisce la velocità delle elettropompe in maniera da ottenere il miglior rapporto di energia specifica per metro cubo pompato, il sensore di livello in campo e il misuratore di portata permetterà di creare eventuali automatismi in base a soglie prefissate oltre che generare allarmi. Sarà possibile implementare l'alternanza pompe che consentirà di ottenere un bilanciamento delle ore di funzionamento delle macchine. L'automatismo permetterà di ridurre le sovrappressioni in corrispondenza delle fasi transitorie di avviamento e spegnimento delle elettropompe grazie all'impiego degli inverter/soft starter e valvole motorizzate a farfalla con tempi di manovra regolabili tramite attuatore elettrico poste sulle tubazioni di mandata. Inoltre mediante l'installazione delle seguenti apparecchiature in campo:

- misuratori di pressione nei collettori generali di aspirazione e mandata e nelle tubazioni di aspirazione e mandata di ciascun gruppo di pompe;
- accelerometri su ciascun gruppo pompa-motore per il monitoraggio delle vibrazioni delle macchine;
- sostituzione del misuratore di portata Dn 500 in uscita dall'impianto con un misuratore di portata elettromagnetico dotato di visualizzatore separato;

sarà possibile monitorarne costantemente lo stato riportando i valori nel sistema di supervisione permettendo di semplificare le attività di gestione e manutenzione degli impianti e ridurre i relativi costi.

Per realizzare tale automatismo e limitare quindi le problematiche relative al colpo di ariete si faccia riferimento alla relazione idraulica nella quale sono descritte ed esaminate le procedure da attuare. Tali procedure dovranno essere opportunamente calibrate rispettando i limiti delle sollecitazioni alle vibrazioni e temperature prescritte dal costruttore delle pompe. Si dovrà quindi agire sulle tempistiche e sulla sequenza di avvio e arresto delle pompe, elaborando i dati acquisiti dalla sensoristica in campo (manometri) e agendo sulle valvole motorizzate installate in campo.

7 CONTROLLO MANUALE POMPE DI SOLLEVAMENTO

Mediante l'interfaccia HMI posta sul fronte quadro del nuovo quadro automazione (Q_{AUTO}) e attraverso un eventuale SCADA sarà possibile programmare l'automazione delle pompe e comandarne manualmente l'avvio e l'arresto. Per slegarci da questo tipo di controllo e impartire i comandi base (avvio-arresto), verrà impiegato un selettore che consentirà di slegarci dal sistema di automazione e impartire i comandi tramite pulsantiera. Le pulsantiere saranno poste nel fronte quadro dei quadri di comando pompe (Q.A, Q.C, Q.D), saranno inoltre presenti dei quadretti in campo (Q.PLA, Q.PL.C1, QPL.C2, QPL.D.1, QPL.D2) per il riporto degli stati mediante spie di segnalazione (arresto, avvio, anomalia).

Agendo sul selettore posto sul fronte quadro della relativa pompa, l'operatore in qualsiasi istante potrà prendere il controllo delle pompe e comandarne l'avvio e arresto che verrà gestito tramite sequenze prestabilite.

Anche nello stato di comando manuale, il PLC di nuova installazione si interfacerà con il sistema di automazione esistente (PLC esistente con interconnessione profinet) che consentirà la trasmissione dei dati via satellite (sistema SSCP-ECOS esistente) verso il sistema centrale di supervisione di ENAS, inviando a quest'ultimo i dati forniti dalle apparecchiature in campo, eventuali allarmi/anomalie rilevate e stati degli interruttori di protezione dei quadri.

Nei fronti quadro delle pompe, per ogni pompa, saranno presenti i seguenti comandi:

- Selettore – Scelta comando funzionamento Automatico (AUTO) oppure Manuale (MAN);
- Pulsanti di Avvio (START) e arresto pompa (STOP) con Led di Feedback;
- Spie per funzionamento e allarme;
- Pulsante di emergenza a fungo con spia di integrità;

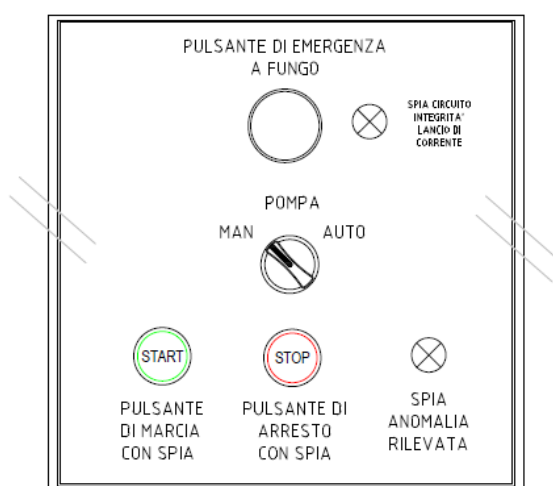


Fig. 1 - Tipologico dei comandi presenti nei fronti quadri delle pompe di sollevamento

Nei fronti quadro dei quadretti in campo, per ogni pompa orizzontale, saranno presenti le seguenti spie:

- Spia di avvio, arresto e anomalia;
- Pulsante di emergenza a fungo con spia di integrità;

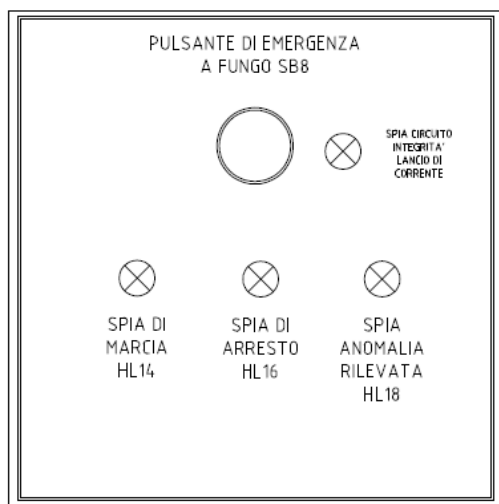


Fig.2 - Tipologico quadretto in campo

Per una descrizione più completa da ora in poi si farà riferimento ad una singola pompa e ad una singola pulsantiera fronte quadro (fare riferimento alla fig.1).

Agendo sul Selettore possiamo passare i comandi per il controllo della pompa da manuale ad automatico.

Con il selettore in posizione “0” avremo che:

- l'operatore potrà escludere il sistema di controllo del PLC, la pompa potrà essere comandata e controllata solo dal tastierino dell'inverter/soft starter.
- Eventuali azioni sui pulsanti non avranno effetto;

Con il selettore in posizione MAN avremo che:

- l'automazione è inibita, si potranno impartire i comandi di avvio e arresto pompa agendo sui pulsanti di START e STOP presenti nel fronte quadro;
- La pressione del pulsante Start farà avviare la pompa, la spia di feedback si accenderà e la pompa rimarrà in funzione fino a quando non verrà premuto il pulsante di stop. Con la pressione del pulsante di stop si avrà l'arresto della pompa e la spia led di feedback si accenderà;

Con il selettore in posizione AUTO avremo che:

- Il PLC ha il comando completo e gestisce le pompe con il proprio programma di automazione, quindi avvierà le pompe quando verrà raggiunto il livello di avvio nelle vasche di consegna o eventuali regole e automatismi impartiti;
- Eventuali azioni sui pulsanti non avranno effetto;

Sarà inoltre presente un pulsante a fungo per lo sgancio in emergenza dell'alimentazione elettrica delle pompe.

8 INGRESSI ANALOGICI E SENSORI

Il PLC sarà dotato di un modulo di ingressi di tipo analogico al quale faranno capo i misuratori di pressione ed il misuratore di portata in campo. I sensori saranno interfacciati al modulo PLC mediante optoisolatori per una separazione galvanica del circuito. Il PLC che riceverà in ingresso il segnale del sensore si occuperà di trasdurlo e riportare nel sistema di supervisione. Sarà previsto un sistema di allarme e di monitoraggio. Per quanto riguarda il sensore di portata e di livello è prevista una ridondanza della tipologia di connessione che potrà avvenire mediante modbus a discrezione della committenza e direzione lavori.

9 DATA LOGGER E UPS

Il PLC sarà provvisto di scheda di memoria del tipo Memory Card sulla quale sarà possibile la registrazione di dati (Data Logging) relativi alle misure effettuate dalla sensoristica in campo. I valori di processo vengono quindi salvati dal programma utente in un file di registrazione dei dati (Data Log) sulla Memory.

Tali dati si potranno visionare semplicemente accedendo mediante browser di rete al server Web presente nella CPU del PLC. I dati sulla Memory Card sono accessibili direttamente anche attraverso un lettore di schede nel dispositivo di programmazione. Questi dati inoltre potranno essere richiamati in remoto dal sistema di supervisione, questo visualizzerà oltre che le misure in tempo reale provenienti dai sensori in campo, uno storico dei dati memorizzati.

I dati che verranno conservati e memorizzati sono i seguenti:

- Misura della portata campionata ad intervalli di 15 minuti con pompe in esercizio (se è presente il misuratore di portata);
- Misura del volume campionata ad intervalli di 1 ora;
- Ore di funzionamento complessive delle pompe (dato prelevabile dai rispettivi inverter/softstarter);
- Storico Allarmi dell'impianto.

Dal sistema di supervisione in remoto dovrà essere possibile:

- Visionare i dati in tempo reale provenienti dalla sensoristica in campo;
- Visionare lo storico dei dati della portata e della pressione in formato grafico e testuale;
- Visionare lo storico dei dati del volume in formato grafico e testuale;
- Cancellare e quindi resettare i data log presenti;
- Salvare su disco locale i data log;

A livello di programmazione sarà opportuno prevedere la sovra scrittura automatica dei dati più obsoleti per evitare problemi di overflow di memoria.

E' previsto un sistema UPS per l'alimentazione in continuità della strumentazione e degli ausiliari, con autonomia sufficiente per segnalare al centro di controllo remoto l'assenza di alimentazione di rete.

10 GESTIONE ALLARMI

Come già accennato, dal sistema di supervisione sarà possibile, oltre che visualizzare i dati della sensoristica in campo, visualizzare lo stato delle apparecchiature e dei dispositivi installati. Un eventuale cambio di stato dell'apparecchiatura dovrà essere visualizzato ed evidenziato come allarme nel sistema di supervisione e per alcuni di questi dovrà essere inoltrato un SMS (o email) di allarme all'operatore di turno. Le apparecchiature e i dispositivi che dovranno generare un allarme sono le seguenti:

Dispositivo	Descrizione Allarme
Stato dei sezionatori generali installati nei quadri pompe	L'apertura del sezionatore generale deve essere segnalata nel sistema di supervisione.
Stato interruttore a monte dell'inverter/softstart relativo alla pompa	L'apertura deve essere segnalata nel sistema di supervisione e contemporaneamente mandato un messaggio SMS o e-mail di allarme all'operatore di turno.
Segnale di allarme basso livello invaso	Un livello di liquido troppo basso deve essere segnalato nel sistema di supervisione.
Segnale di allarme alto livello	Un livello di liquido troppo alto deve essere segnalato nel sistema di supervisione.
Segnale di bassa pressione in aspirazione pompe orizzontali	Un livello di pressione troppo basso in aspirazione deve essere segnalato nel sistema di supervisione.
Segnale di bassa pressione in mandata pompe orizzontali	Un livello di pressione troppo basso in mandata deve essere segnalato nel sistema di supervisione.
Stato interruttore - sezionatore generale di protezione Q.MCC	L'intervento dell'interruttore deve essere segnalato nel sistema di supervisione e contemporaneamente deve essere mandato un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno.
Stato interruttore generale di protezione linea alimentazione pompe	L'intervento dell'interruttore deve essere segnalato nel sistema di supervisione e contemporaneamente deve essere mandato un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno.
Stato interruttore di protezione servizi ausiliari	L'intervento dell'interruttore generale deve essere segnalato nel sistema di supervisione e contemporaneamente deve essere mandato un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno.
Inverter pompe	Gli inverter mediante modbus riporteranno al PLC i seguenti allarmi che dovranno essere visualizzati nel sistema di supervisione e contemporaneamente invierà

	un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno: Infiltrazione pompa, Alta temperatura pompa, Errore sensore di livello.
Soft starter pompe	I soft-starter mediante modbus riporteranno al PLC tutti gli allarmi di avaria e anomalie (es alta temperatura motore, ecc.) disponibili che dovranno essere visualizzati nel sistema di supervisione e contemporaneamente invierà un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno.
Centraline dei Trasformatori	L'eventuale allarme rilevato dalla centralina dovrà essere deve essere segnalato nel sistema di supervisione e contemporaneamente dovrà essere mandato un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno.
Valvole Motorizzate	Gli allarmi delle provenienti dalle valvole motorizzate connesse via modbus al PLC dovranno essere riportate nel sistema di supervisione e contemporaneamente dovrà essere mandato un messaggio SMS e e-mail all'operatore di turno.
UPS CEI 0-16 e UPS Ausiliari	Gli allarmi provenienti dall'UPS, connesso via modbus al PLC, dovrà essere segnalato nel sistema di supervisione e contemporaneamente dovrà essere mandato un messaggio SMS e e-mail di allarme all'operatore di turno.

11 RETE DI COMUNICAZIONE RS485, PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE MODBUS

La rete di comunicazione seriale in RS485, sarà costituita da un cavo di comunicazione schermato contenente almeno un doppino intrecciato più un conduttore per il collegamento delle terre funzionali (GND) tra MASTER e SLAVE. Sarà opportuno collegare sempre la schermatura del cavo con la messa a terra alle due estremità.

Potrebbe essere necessario dotare il bus di opportune resistenze di polarizzazione (Rt) (Vd. Tavola Schema a blocchi e particolari costruttivi).

Questo tipo di bus, con un solo MASTER, può indirizzare fino a 32 SLAVE e trasmettere dati ad una distanza di 1200m con velocità di trasmissione di circa 100kbits/s.

La gestione della rete sarà fatta dal PLC attraverso uno specifico modulo di comunicazione configurato come MASTER. Opportuni sensori modbus SLAVE, ad ogni richiesta del MASTER, comunicheranno i dati (misure e stati) che verranno memorizzati nella memoria del PLC per poi essere messi a disposizione del sistema di supervisione. Per questo tipo di configurazione la comunicazione sarà solo half duplex.

La rete di comunicazione in modbus RTU comprenderà i seguenti dispositivi e permetterà la lettura dei seguenti parametri:

Centraline dei Trafo A, B, C, D1, D2, AUX
Analisi della rete elettrica di bassa tensione del Q.A, Q.B, Q.C, Q.D1,D2, Q.AUX
Softstarter pompa A e pompa B
Softstarter pompa C.1
Softstarter pompa C.2
Inverter pompa D.1, D.2, D.3, D.4, D.5
Misuratori di pressione in aspirazione e mandata
Misuratore di portata mandata
Livello invaso
Livello vasche di consegna "Su Murtaxiu"
N° 6+ 2 ris Valvole Motorizzate in campo
UPS CEI 0-16

I dati acquisiti dovranno essere elaborati dal PLC e resi disponibili per la visualizzazione da sistema di supervisione remoto. (vd. Schema di automazione)

12 FUNZIONAMENTO DA REMOTO

Il sistema di automazione sarà interfacciato al sistema di automazione esistente, anch'esso oggetto di adeguamento, che trasmetterà i dati mediante sistema ECOS satellitare.

L'operatore al Sistema di supervisione potrà collegarsi in ogni momento al sistema di automazione per avere un aggiornamento istantaneo dello stato dell'impianto, per interagire con esso modificandone i parametri di configurazione.

Dal sistema di supervisione sarà possibile visualizzare le varie parti dell'impianto controllate dal PLC come ad esempio:

- Apparecchiature e dispositivi dell'impianto elettrico;
- Funzionamento pompe e valvole associate;
- Priorità pompe e ore di funzionamento;
- Misure di livello e portate;
- Allarmi (uscita, rientro, riconoscimento)
- Eventi automatici e da operatore (avviamenti, fermate pompe, azionamenti interruttori ecc.)

Dal sistema di supervisione dovrà inoltre essere possibile configurare questi aspetti:

- Stabilire i tempi di inoltro allarmi
- Configurare gli indirizzi email e SMS dell'operatore
- Abilitare/disabilitare inibizione avvio e arresto del sistema di gestione allarme
- Modificare setpoint di pressione e portata
- Configurare soglie di allarme strumentazione
- Impostare priorità e alternanza pompe

La succitata configurazione è indicativa ed in fase esecutiva dovrà essere concordata con la direzione lavori

13 HMI – INTERFACCIA OPERATORE

Il pannello HMI, installato sul fronte quadro del nuovo QAUT, servirà per disporre di un controllo locale.

Sarà necessario realizzare almeno 2 livelli di accesso, UTENTE BASE che può solo visualizzare gli allarmi e UTENTE AMMINISTRATORE che può visualizzare, configurare gli allarmi e comandare le pompe. Dovrà essere realizzato un menù generale dal quale si potrà accedere ai seguenti sottomenù:

Menù generale

- Stati delle apparecchiature e allarmi

Nella pagina iniziale dovranno essere visualizzati ed evidenziati gli stati delle apparecchiature e eventuali allarmi attivi di tutto l'impianto (vd. gestione allarmi per un elenco completo). In un'altra pagina dovrà essere possibile visualizzare uno storico degli allarmi ordinati per apparecchiatura (es. inverter, soft-starter, interruttore, ecc).

- Analizzatore di rete

Nella pagina dovranno essere visualizzati in tempo reale: Energia attiva, potenza attiva e reattiva, correnti e tensioni, fattore di potenza;

- Inverter

Nella pagina dovranno essere visualizzati: le ore complessive di funzionamento, un richiamo ad eventuali allarmi attivi presenti. Dovrà essere possibile visualizzare lo stato della pompa (accesa, spenta) dare il comando di accensione e spegnimento della pompa, visualizzare il livello di liquido presente nella vasca,

- Sensore di portata

Nella pagina dovrà essere possibile visualizzare: Misura della portata e del volume, Visionare lo storico dei dati della portata in formato grafico e testuale; Visionare lo storico dei dati del volume in formato grafico e testuale;

- Sensori di pressione

Nella pagina dovrà essere possibile visualizzare i valori di pressione rilevati in aspirazione e mandata e visionare lo storico dei dati rilevati in formato grafico e testuale;

- Configurazione

Nella pagina dovrà essere possibile: configurare gli allarmi disponibili e inibirli, per ogni singolo allarme avere la possibilità di abilitare e disabilitare la funzione di invio e-mail e sms all'operatore, configurare i dati dell'operatore che riceve e-mail e sms di allarme (numero telefono, indirizzo e-mail, messaggio di allarme ecc.);

La succitata configurazione è indicativa ed in fase esecutiva dovrà essere concordata con la direzione lavori.

14 SCADA – INTERFACCIA OPERATORE

E' prevista in progetto la programmazione dello scada esistente o di fornitura della Stazione appaltante che servirà per disporre di un controllo locale nel vano in cui è ubicato l'esistente quadro di automazione.

Sarà necessario realizzare almeno 2 livelli di accesso, UTENTE BASE che può solo visualizzare gli allarmi e UTENTE AMMINISTRATORE che può visualizzare, configurare gli allarmi e comandare le pompe. Dovrà essere realizzato un menù generale dal quale si potrà accedere ai seguenti sottomenù:

Menù generale

- Stati delle apparecchiature e allarmi

Nella pagina iniziale dovranno essere visualizzati ed evidenziati gli stati delle apparecchiature e eventuali allarmi attivi di tutto l'impianto (vd. gestione allarmi per un elenco completo). In un'altra pagina dovrà essere possibile visualizzare uno storico degli allarmi ordinati per apparecchiatura (es. inverter, soft-starter, interruttore, ecc).

- Analizzatore di rete

Nella pagina dovranno essere visualizzati in tempo reale: Energia attiva, potenza attiva e reattiva, correnti e tensioni, fattore di potenza;

- Inverter

Nella pagina dovranno essere visualizzati: le ore complessive di funzionamento, un richiamo ad eventuali allarmi attivi presenti. Dovrà essere possibile visualizzare lo stato della pompa (accesa, spenta) dare il comando di accensione e spegnimento della pompa, visualizzare il livello di liquido presente nella vasca,

- Sensore di portata

Nella pagina dovrà essere possibile visualizzare: Misura della portata e del volume, Visionare lo storico dei dati della portata in formato grafico e testuale; Visionare lo storico dei dati del volume in formato grafico e testuale;

- Sensori di pressione

Nella pagina dovrà essere possibile visualizzare i valori di pressione rilevati in aspirazione e mandata e visionare lo storico dei dati rilevati in formato grafico e testuale;

- Configurazione

Nella pagina dovrà essere possibile: configurare gli allarmi disponibili e inibirli, per ogni singolo allarme avere la possibilità di abilitare e disabilitare la funzione di invio e-mail e sms all'operatore, configurare i dati dell'operatore che riceve e-mail e sms di allarme (numero telefono, indirizzo e-mail, messaggio di allarme ecc.);

La succitata configurazione è indicativa ed in fase esecutiva dovrà essere concordata con la direzione lavori.

15 INTERFACCIA GRAFICA

L'interfaccia grafica dal sistema HMI e SCADA per il comando delle pompe dovrà essere di facile utilizzo, di seguito vengono riportate delle immagini di esempio per dare un'indicazione su come dovranno essere realizzate:

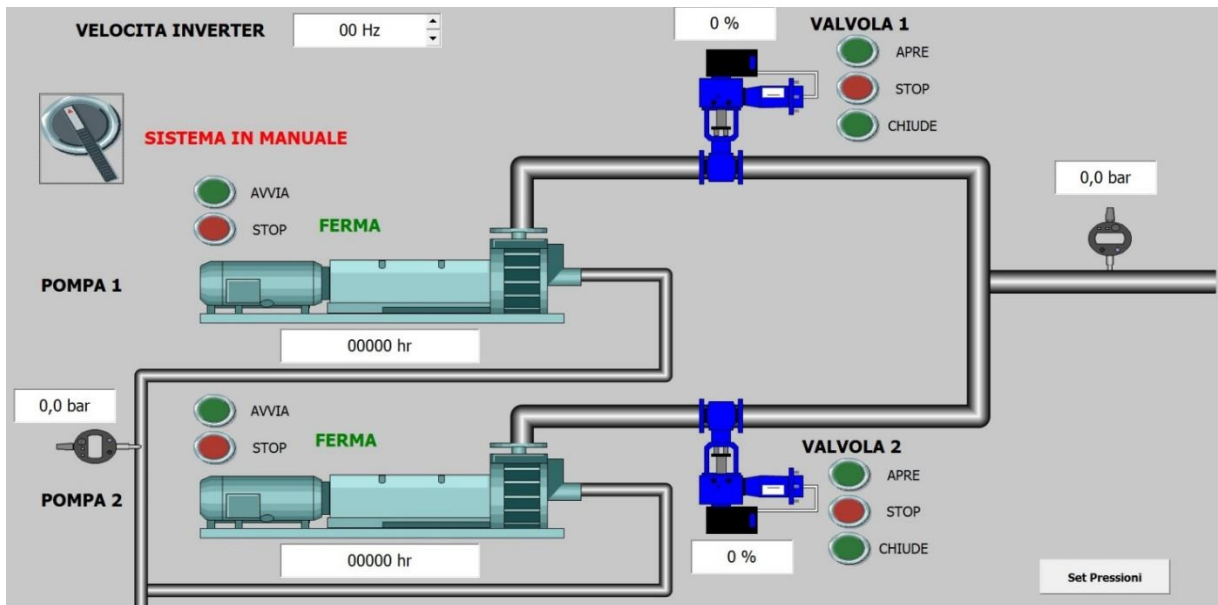


Fig.3 - Interfaccia grafica in condizione di comando manuale

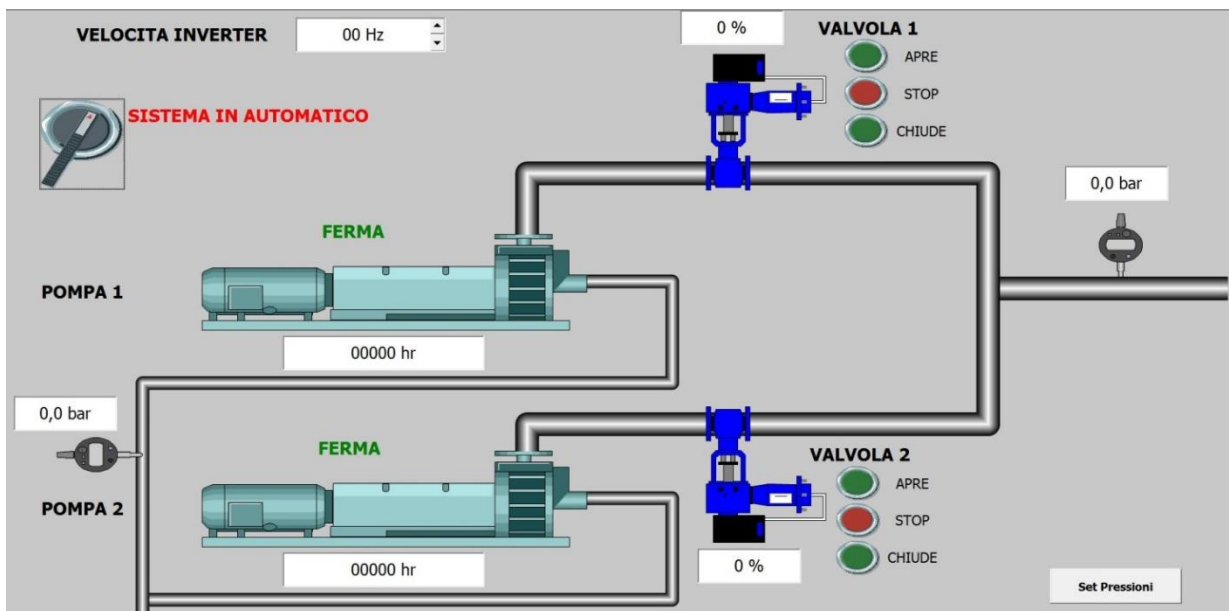


Fig. 4- Interfaccia grafica in condizione di comando automatico

Nell'interfaccia dovranno essere riportate tutte le grandezze misurate dal sistema:

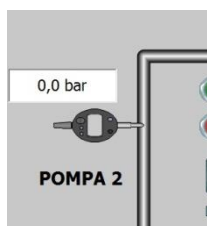


Figura 5 pressione di aspirazione

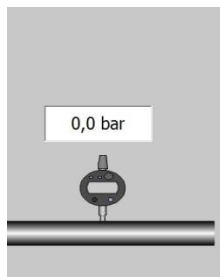


Figura 6 pressione di mandata

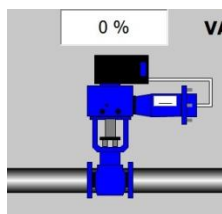


Figura 7 grado apertura valvole

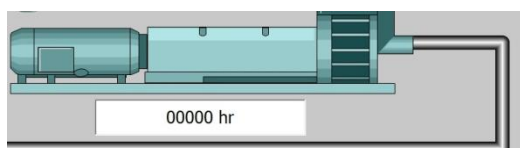


Figura 8 ore funzionamento pompe



Figura 9 velocità inverter

I comandi per la gestione delle pompe:

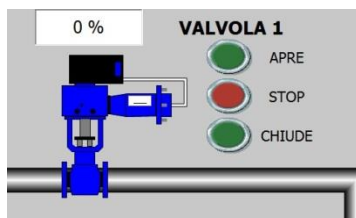


Figura 10 comandi valvole

Tramite i pulsanti si possono comandare le valvole motorizzate consentendo di posizionarle al grado di apertura desiderato.



Figura 11 selettore di lavoro in posizione manuale



Figura 121 selettore di lavoro in posizione automatica

Il selettore rappresentato nelle figure e il comando per cambiare la gestione delle pompe da manuale ad automatico.

Quando il selettore è in posizione di comando manuale nell'interfaccia grafica compaiono i pulsanti per l'avviamento e lo spegnimento delle pompe.

Quando il selettore è in posizione di comando automatico nell'interfaccia vengono nascosti i pulsanti di comando delle pompe in quanto le pompe vengono comandate in automatico in base al livello della vasca come descritto nel paragrafo precedente.

Per impostare la velocità di funzionamento dell'inverter si deve agire nella casella rappresentata in Figura 9 che oltre a visualizzare la velocità inverter serve anche per inserire il valore di frequenza di funzionamento dell'inverter.

Per l'impostazione delle pressioni di funzionamento si deve premere il pulsante riportato in Figura 132 che fa aprire la finestra di configurazione riportata dove nelle rispettive caselle si possono inserire i valori delle pressioni di funzionamento.



Figura 132 pulsante set pressioni



Figura 14 pagina di configurazione pressioni

Tutti questi aspetti quali: i parametri di lettura, i dati da visualizzare, i comandi impartiti, gli storici da visualizzare, gli allarmi ecc, dovranno essere concordati con la Stazione appaltante e la DL e in funzione di quando indicato nella relazione idraulica.

16 ALLEGATO A-ELENCO INGRESSI E USCITE SISTEMA DI AUTOMAZIONE

RIEPILOGO INGRESSI USCITE						
n°	Tipo I/O		Descrizione	Morsetti PLC	tipo segnale	Provenienza e/o riferimento
INGRESSI SERIALI STRUMENTI IN MOB BUS						
1	bus		Centralina Trafo A	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
2	bus		Analisi della rete elettrica di bassa tensione Q.A	Bus 485	seriale CPU	Q.A
3	bus		Softstarter pompa A	Bus 485	seriale CPU	Q.A
4	bus		Centralina Trafo B	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
5	bus		Analisi della rete elettrica di bassa tensione Q.B (PREDISPOSIZIONE)	Bus 485	seriale CPU	Q.B
6	bus		Softstarter pompa B (PREDISPOSIZIONE)	Bus 485	seriale CPU	Q.B
7	bus		Centralina Trafo C	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
8	bus		Analisi della rete elettrica di bassa tensione Q.C.1	Bus 485	seriale CPU	Q.C
9	bus		Softstarter pompa C.1	Bus 485	seriale CPU	Q.C
10	bus		Analisi della rete elettrica di bassa tensione Q.C.2	Bus 485	seriale CPU	Q.C
11	bus		Softstarter pompa C.2	Bus 485	seriale CPU	Q.C
12	bus		Centralina Trafo D	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
13	bus		Analisi della rete elettrica di bassa tensione Q.D	Bus 485	seriale CPU	Q.D
14	bus		Inverter pompa d.1	Bus 485	seriale CPU	Q.D
15	bus		Inverter pompa d.2	Bus 485	seriale CPU	Q.D
16	bus		Inverter pompa d.3	Bus 485	seriale CPU	Q.D
17	bus		Inverter pompa d.4	Bus 485	seriale CPU	Q.D
18	bus		Inverter pompa d.5	Bus 485	seriale CPU	Q.D
19	bus		Centralina Trafo AUX	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
20	bus		Misuratore di portata mandata	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
21	bus		Misuratore di livello invasore	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
22	bus		Valvola Motorizzata 1	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
23	bus		Valvola Motorizzata 2	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
24	bus		Valvola Motorizzata 3	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
25	bus		Valvola Motorizzata 4	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
26	bus		Valvola Motorizzata 5	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
27	bus		Valvola Motorizzata 6	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
28	bus		Valvola Motorizzata 7	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
29	bus		Valvola Motorizzata 8	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
30	bus		Ups cei 0-16	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
30	bus		Ups Automazione	Bus 485	seriale CPU	Q.AUX
INGRESSI ANALOGICI						
	AI	02:01	Pressostato 1		4-20 ma	PR01
	AI	03:01	Pressostato 2		4-20 ma	PR02
	AI	04:01	Pressostato 3		4-20 ma	PR03
	AI	05:01	Pressostato 4		4-20 ma	PR04

	AI	06:01	Pressostato 5		4-20 ma	PR05
	AI	07:01	Pressostato 6		4-20 ma	PR06
	AI	08:01	Pressostato 7		4-20 ma	PR07
	AI	09:01	Pressostato 8		4-20 ma	PR08
	AI	10:01	Pressostato 9		4-20 ma	PR09
10	AI	11:01	Pressostato 10		4-20 ma	PR10
11	AI	12:01	Pressostato 11		4-20 ma	PR11
12	AI	13:01	Pressostato 12		4-20 ma	PR12
13	AI	14:01	Pressostato 13		4-20 ma	PR13
14	AI	15:01	Misuratore di portata mandata (opzionale)		4-20 ma	MP01
15	AI	16:01	Misuratore di livello invaso (opzionale)		4-20 ma	ML01
INGRESSI DIGITALI						
	DI	01:01	Stato Sezionatore generale Q.A		DI	QS1
	DI	02:01	Stato Interruttore generale Q.A		DI	QF3
	DI	03:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa A		DI	KA5
	DI	04:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa A		DI	KA6
	DI	05:01	Stato Sezionatore generale Q.C		DI	QS2
	DI	06:01	Stato Interruttore generale pompa C.1		DI	QF6
	DI	07:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa C.1		DI	KA11
	DI	08:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa C.1		DI	KA12
	DI	09:01	Stato Interruttore generale pompa C.2		DI	QF7
10	DI	10:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa C.2		DI	KA17
11	DI	11:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa C.2		DI	KA18
12	DI	12:01	Stato Sezionatore generale Q.B (predisposizione)		DI	
13	DI	13:01	Stato Interruttore generale Q.B pompa B (predisposizione)		DI	
14	DI	14:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa B (predisposizione)		DI	
15	DI	15:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa B (predisposizione)		DI	
16	DI	16:01	Stato da UPS automazione Allarme Generico		DI	
17	DI	17:01	Stato interruttori Q.D1 Q.D2		DI	QS4
18	DI	18:01	Stato Interruttore generale Q.D pompa D.1		DI	QF11
19	DI	19:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa D.1		DI	KA20
20	DI	20:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa D.1		DI	KA21
21	DI	21:01	Stato Interruttore generale Q.D pompa D.2		DI	QF12

n°	Tipo I/O		Descrizione	Morsetti PLC	tipo segnale	Provenienza e/o riferimento
22	DI	22:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa D.2		DI	KA29
23	DI	23:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa D.2		DI	KA30
24	DI	00:01	Stato Interruttore generale Q.D pompa D.3		DI	QF13
25	DI	01:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa D.3		DI	KA35
26	DI	02:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa D.3		DI	KA36
27	DI	03:01	Stato Interruttore generale Q.D pompa D.4		DI	QF14
28	DI	04:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa D.4		DI	KA41
29	DI	05:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa D.4		DI	KA42
30	DI	06:01	Stato Interruttore generale Q.D pompa D.5		DI	QF15

31	DI	07:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Manuale Pompa D.5		DI	KA47
32	DI	08:01	Segnale di Attivazione Funzionamento Automatico Pompa D.5		DI	KA48
33	DI	09:01	Stato Interruttore generale Q.AUX		DI	QF16
34	DI	10:01	Stato interruttore partenza verso quadro Q.AUXMEDIA		DI	QF17
35	DI	11:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 1		DI	QF39
36	DI	12:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 2		DI	QF40
37	DI	13:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 3		DI	QF41
38	DI	14:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 4		DI	QF42
39	DI	15:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 5		DI	QF43
40	DI	16:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 6		DI	QF44
41	DI	17:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 7		DI	QF45
42	DI	18:01	Stato interruttore partenza verso Valvola Motorizzata 8		DI	QF46
43	DI	19:01	Stato Centralina Termometrica Trafo A (opzionale)		DI	
44	DI	20:01	Stato Centralina Termometrica Trafo B (opzionale)		DI	
45	DI	21:01	Stato Centralina Termometrica Trafo C (opzionale)		DI	
46	DI	22:01	Stato Centralina Termometrica Trafo D (opzionale)		DI	
47	DI	23:01	Stato Centralina Termometrica Trafo AUX (opzionale)		DI	
48	DI	00:01	Stato da UPS CEI 0-16 Allarme Generico		DI	UPS02
49	DI	01:01	Stato Accelerometro OP		DI	
50	DI	02:01	Stato Accelerometro COM		DI	

n°	Tipo I/O		Descrizione	Morsetti PLC	tipo segnale	Provenienza e/o riferimento
USCITE DIGITALI						
	DO	2.1	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa A		DO	KXA
	DO	2.2	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa C.1		DO	KXC1
	DO	2.3	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa C.2		DO	KXC2
	DO	2.4	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa D.1		DO	KXD1
	DO	2.5	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa D.2		DO	KXD2
	DO	2.6	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa D.3		DO	KXD3
	DO	2.7	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa D.4		DO	KXD4
	DO	2.8	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa D.5		DO	KXD5
	DO	2.9	Attivazione Funzionamento Automatico Avvio Arresto Pompa B (predisposizione)		DO	
10	DO	2.10	RISERVA		DO	
11	DO	2.11	Allarme Marcia a secco pompa A (opzionale)		DO	KX10
12	DO	2.12	Allarme Marcia a secco pompa B (opzionale)		DO	KX11
13	DO	2.13	Allarme Marcia a secco pompa C.1 (opzionale)		DO	KX12
14	DO	2.14	Allarme Marcia a secco pompa C.2 (opzionale)		DO	KX13
15	DO	2.15	Allarme Marcia a secco pompa D.1 (opzionale)		DO	KX14
16	DO	2.16	Allarme Marcia a secco pompa D.2 (opzionale)		DO	KX15
17	DO	2.17	Allarme Marcia a secco pompa D.3 (opzionale)		DO	KX16
18	DO	2.18	Allarme Marcia a secco pompa D.4 (opzionale)		DO	KX17
19	DO	2.19	Allarme Marcia a secco pompa D.5 (opzionale)		DO	KX18
20	DO	2.20	RISERVA			

21	DO	2.21	RISERVA			
22	DO	2.22	RISERVA			
23	DO	2.23	RISERVA			
24	DO	2.24	RISERVA			
25	DO	2.25	RISERVA			
26	DO	2.26	RISERVA			
27	DO	2.27	RISERVA			
28	DO	2.28	RISERVA			
29	DO	2.29	RISERVA			
30	DO	2.30	RISERVA			
31	DO	2.31	RISERVA			
32	DO	2.32	RISERVA			

LEGGENDA

AI = Analog Input AO = Analog output DI = Digital Input DO = Digital Output

17 SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	GENERALITÀ	3
3	ELENCO DELLE NORMATIVE E DEGLI STANDARD NAZIONALI E INTERNAZIONALI ADOTTATI	5
4	OPERE IN PROGETTO	7
5	SCELTE E DATI PROGETTUALI	7
6	GESTIONE AUTOMAZIONE POMPE SOLLEVAMENTO	10
7	CONTROLLO MANUALE POMPE DI SOLLEVAMENTO	11
8	INGRESSI ANALOGICI E SENSORI	14
9	DATA LOGGER E UPS	14
10	GESTIONE ALLARMI	15
11	RETE DI COMUNICAZIONE RS485, PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE MODBUS	17
12	FUNZIONAMENTO DA REMOTO	18
13	HMI – INTERFACCIA OPERATORE	18
14	SCADA – INTERFACCIA OPERATORE	19
15	INTERFACCIA GRAFICA	21
16	ALLEGATO A-ELENCO INGRESSI E USCITE SISTEMA DI AUTOMAZIONE	25
17	SOMMARIO	29