



**- L -**

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER  
LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI  
IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO  
(Max 3 kW)**

*(revisione 08)*

## SOMMARIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. PREMESSA</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2. FORNITURE ELETTROMECCANICHE E OPERE CIVILI</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>3. OPERE E FORNITURE IMPIANTO ELETTRICO</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>3.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>3.2. PRELIEVO DELL'ENERGIA ELETTRICA</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>3.3. ALIMENTAZIONE DAL PUNTO DI CONSEGNA IN B.T.</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>3.4. CONTENITORE PER PUNTO DI CONSEGNA</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>3.5. QUADRO ELETTRICO DI COMANDO</b> .....  | <b>6</b>  |
| 3.5.1. ARMADIO QUADRO ELETTRICO .....  | 7         |
| 3.5.2. APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE .....   | 7         |
| 3.5.3. CIRCUITI AUSILIARI .....  | 10        |
| 3.5.4. STRUMENTAZIONE DI MISURA .....  | 14        |
| 3.5.5. CONTATTO PORTA .....  | 14        |
| 3.5.6. SPECIFICHE DI CABLAGGIO .....   | 14        |
| 3.5.7. ISOLAMENTO DEI CAVI .....   | 14        |
| 3.5.8. COLORAZIONE DISTINTIVA DEI CAVI .....   | 15        |
| 3.5.9. SEZIONE DEI CONDUTTORI .....  | 15        |
| 3.5.10. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO .....  | 15        |
| 3.5.11. SEZIONI DEI CONDUTTORI DI TERRA .....  | 15        |
| 3.5.12. SEZIONE DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE .....   | 17        |
| <b>3.6. MISURATORE DI LIVELLO</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>3.7. MISURATORE DI PORTATA</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>3.8. IMPIANTO DI TERRA</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>3.9. OPERE CIVILI ACCESSORIE</b> .....  | <b>18</b> |
| 3.9.1. BASAMENTO PER QUADRO ELETTRICO .....  | 18        |
| 3.9.2. POZZETTI ROMPIRATTA CON CHIUSINO IN GHISA .....   | 18        |
| 3.9.3. CAVIDOTTI .....   | 18        |
| <b>3.10. OPERE SOGGETTE A SPECIFICHE TECNICHE DEL DISTRIBUTORE DI ENERGIA ELETTRICA</b><br><b>19</b> | <b>19</b> |
| <b>4. PROGRAMMAZIONE PLC PER IL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO</b> .....                | <b>20</b> |
| <b>4.1. PREMESSA</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>4.2. SPECIFICHE HARDWARE</b> .....  | <b>20</b> |
| 4.2.1. PROGRAMMATORE LOGICO CONTROLLATO – PLC .....  | 20        |
| 4.2.2. PANNELLO OPERATORE .....  | 23        |

---

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>4.3.</b> | <b>SPECIFICHE SOFTWARE .....</b>                                     | <b>24</b> |
| 4.3.1.      | FUNZIONALITA' WEB SERVER.....  | 24        |
| 4.3.2.      | PANNELLO OPERATORE .....   | 24        |
| 4.3.3.      | STRUTTURA SOFTWARE .....   | 25        |
| 4.3.4.      | RETI DATI PER TELECONTROLLO .....                                    | 25        |
| 4.3.5.      | RETI DATI PER CAMPO.....   | 25        |
| 4.3.6.      | INGRESSI DI CONTEGGIO.....   | 25        |
| 4.3.7.      | INTEGRAZIONE CON IL TELECONTROLLO .....                              | 26        |
| 4.3.8.      | ALGORITMO DI FUNZIONAMENTO .....                                     | 27        |
| 4.3.9.      | ELENCO SEGNALI PLC .....   | 31        |
| 4.3.10.     | ELENCO VARIABILI PLC.....  | 34        |
| <b>5.</b>   | <b>DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELLA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO .....</b> | <b>36</b> |
| <b>6.</b>   | <b>ALLEGATI TECNICI.....</b>   | <b>37</b> |

## 1. PREMESSA

La presente specifica tecnica stabilisce i criteri standard per la progettazione e la realizzazione delle opere elettriche di stazioni di sollevamento con due pompe sommerse della potenza massima di 3 kW ciascuna.

Sono descritte le prescrizioni alle quali il Progettista e l'Impresa realizzatrice dovrà attenersi.

La tipologia dei materiali da impiegare è indicata nella presente relazione e nei disegni elettrici che la integrano. Qualsiasi modifica alle specifiche o ai materiali indicati dovrà essere preventivamente approvata dai tecnici AqA s.r.l.

**Per impianti con pompe sommerse di potenza maggiore di 3 kW ciascuna, dovranno essere concordate con AqA s.r.l. le relative specifiche tecniche.**

## **2. FORNITURE ELETTROMECCANICHE E OPERE CIVILI**

Per quanto concerne le forniture elettromeccaniche e le opere civili si rimanda alle apposite specifiche tecniche.

## **3. OPERE E FORNITURE IMPIANTO ELETTRICO**

### **3.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

La stazione di sollevamento deve poter funzionare sia in modalità manuale che in automatico.  
Nel funzionamento automatico le pompe vengono attivate secondo le modalità riportate al **capitolo 4**.

### **3.2. PRELIEVO DELL'ENERGIA ELETTRICA**

L'energia all'impianto dovrà essere fornita in bassa tensione.

La fornitura dell'energia elettrica è prevista in bassa tensione, trifase 400 V + Neutro. La potenza della fornitura sarà di 3,6 o 10 kW.

### **3.3. ALIMENTAZIONE DAL PUNTO DI CONSEGNA IN B.T.**

Il punto di consegna deve essere definito in accordo con la Società Distributrice dell'energia elettrica; generalmente sarà collocato in un apposito contenitore (realizzato in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro), destinato a contenere il gruppo di misura.

A valle del punto di consegna, in armadio separato fisicamente (collocato in luogo sicuro e facilmente accessibile), saranno installate le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione.

Nel caso in cui la distanza tra il punto di consegna dell'energia elettrica e il quadro di comando dell'impianto di sollevamento sia maggiore di 3mt sarà necessario prevedere, subito a valle del contatore di energia elettrica, l'installazione di un dispositivo automatico di protezione magnetotermico e differenziale avente una corrente differenziale di intervento maggiore o uguale a 300mA in modo da poter proteggere le condutture elettriche che alimentano il quadro di comando dell'impianto; tale protezione dovrà essere installata in apposito centralino in PVC o similare avente grado di protezione minimo IP44.

### **3.4. CONTENITORE PER PUNTO DI CONSEGNA**

Il Lottizzante provvede alla fornitura e alla posa, presso il punto di consegna indicato nel progetto, sia del sostegno che del contenitore del gruppo di misura, che installerà la Società Distributrice.

Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi della Società Distributrice.

### **3.5. QUADRO ELETTRICO DI COMANDO**

Il quadro di comando delle pompe dovrà essere realizzato e cablato in conformità alle prescrizioni della norma CEI EN 61439-1/2.

In particolare devono essere verificate le prescrizioni in merito alle condizioni ambientali di servizio, ai requisiti meccanici, ed alle seguenti caratteristiche:

- *l'isolamento;*
- *il comportamento termico;*
- *la tenuta al cortocircuito;*
- *la protezione contro lo shock elettrico;*
- *il grado di protezione dell'involucro;*
- *i componenti installati, le suddivisioni e le connessioni all'interno del quadro;*
- *l'alimentazione di apparecchi elettronici.*

Il quadro elettrico dovrà essere cablato secondo schema elettrico allegato completo di siglatura dei circuiti, identificazione dei conduttori e delle morsettiere, collegamenti e certificazioni in ottemperanza a quanto previsto dalla norma CEI EN 61439-1/2.

Infine i quadri dovranno essere sottoposti a tutte le prove e verifiche come prescritto dalla stessa norma CEI EN 61439-1/2.

### **3.5.1. ARMADIO QUADRO ELETTRICO**

Il Lottizzante provvede alla fornitura e posa, presso il punto indicato nel progetto, di un apposito contenitore in poliestere rinforzato con fibra di vetro a pavimento ad un vano, dim. b x h x p 750 x 1500 x 420 mm con grado di protezione min. IP54 a porta chiusa, colore grigio RAL 7035, completo dei seguenti accessori:

- parti metalliche esterne in acciaio inox o in acciaio tropicalizzato verniciato grigio elettricamente isolate con l'interno;
- porta incernierata con serratura 4 punti, maniglia con inserto doppia barra 5 mm dotata di serratura tipo YALE 21;
- controporta interna cieca in alluminio comprensiva di montante e cornice su cui andranno applicate le apparecchiature riportate nello Schema di Layout allegato;
- parete di fondo dotata di inserti annegati di stampaggio in ottone per applicazione direttamente o attraverso piastra di fondo;
- piastra di fondo in acciaio zincato di spessore 2mm;
- prese d'aria inferiori, sottotetto e laterali per ventilazione naturale interna;
- setto di chiusura inferiore da posizionare alla base dell'armadio;
- telaio di ancoraggio a pavimento.

Il contenitore deve appoggiare su apposito zoccolo, di altezza minima fuori terra di cm 20, in calcestruzzo prefabbricato o realizzato in opera, che consenta l'ingresso dei cavi di alimentazione.

Le tubazioni annegate nello zoccolo su cui andrà fissato il quadro elettrico dovranno essere inoltre sigillate mediante l'ausilio di schiuma poliuretana.

Al suo interno troveranno alloggiamento tutte le apparecchiature come indicato nello schema elettrico del quadro allegato.

Il quadro dovrà essere munito di apposita serratura (YALE 21) concordata con AqA s.r.l. di cui l'impianto è pertinenza.

Nel caso in cui la configurazione edile ed impiantistica del sollevamento sia tale da compromettere il corretto funzionamento del quadro elettrico di comando (es. possibili fenomeni di condensa all'interno del quadro dovuti alla estrema vicinanza della vasca del sollevamento), la società AqA s.r.l. si riserva di richiedere al Lottizzante o Appaltatore la realizzazione di una soluzione impiantistica del tipo "quadro in quadro". In queste circostanze sarà a carico del Lottizzante o Appaltatore dimensionare e definire le carpenterie dei quadri elettrici in modo che questi siano in grado di contenere tutte le apparecchiature indicate nello schema elettrico allegato.

In ogni caso rimane sempre a carico del Lottizzante o Appaltatore la verifica di sovratemperatura all'interno dei quadri elettrici.

Qualsiasi soluzione venga adottata per la realizzazione del quadro di comando del sollevamento, questa dovrà comunque sempre essere approvata dalla società AqA s.r.l.

### **3.5.2. APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE**

#### **3.5.2.1. GENERALITA'**

Tutti i circuiti in partenza saranno dotati di protezione di massima corrente.

La protezione può essere incorporata nello stesso apparecchio di manovra, come nel caso degli interruttori automatici, oppure separata, come nel caso dei fusibili.

Le protezioni saranno adatte ad interrompere i circuiti di potenza sia in caso di corti circuiti che di sovraccarichi.

Saranno montate protezioni di massima corrente su tutte le fasi attive.

E' fatto divieto di impiegare una protezione unipolare sul conduttore di neutro.

Gli interruttori automatici devono essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e devono sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro.

Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito in tempo breve ed in modo selettivo nel punto ove impiegata.

I poli degli interruttori devono essere provvisti di coprimerse.

In caso di installazione di fusibili e relè termici ed interruttori automatici deve essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

I fusibili saranno sempre del tipo con fusione in camera chiusa.

In qualsiasi caso le protezioni non consentiranno il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore a 50 V con tempi di intervento superiori a 4 sec.

Tale garanzia dovrà essere assicurata in funzione del dimensionamento e del tipo di impianto di terra.

In prossimità di ogni pompa di sollevamento, su richiesta esplicita di AqA s.r.l., potrà essere installato un sezionatore di campo in modo da poter sezionare singolarmente ogni pompa in caso di intervento di manutenzione.

### 3.5.2.2. INTERRUTTORI MODULARI

Gli Interruttori automatici magnetotermici e differenziali modulari per uso industriale dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *Riferimenti normativi: CEI EN 60947.1/2;*
- *Tensione nominale fino a 1000 V;*
- *Poteri di interruzione fino a 25 kA.*

Caratteristiche di intervento magnetico:

Fino a  $I_n=63A$

- *$I_m = 5 I_n$  a  $10 I_n$ ;*
- *$I_m = 12 I_n$  solo magnetico.*

Fino a  $I_n=100A$

- *$I_m = 7 I_n$  a  $10 I_n$ ;*
- *$I_m = 12 I_n$  solo magnetico;*

Taratura fissa.

Numero poli da 1 a 4 tutti protetti.

Protezione differenziale istantanea o selettiva con i seguenti valori di  $I_n$ : 0,03A - 0,3A - 0,5A.

Protezione contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 s).

Sensibilità alla forma d'onda:

- *tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;*
- *tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe A con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.*

Intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.

Gli interruttori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *tropicalizzazione in esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55 gradi C).*
- *montaggio su pannello isolante o in alternativa su guida omega fissata su piastra di fondo;*
- *possibile alimentazione a valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.*

Per correnti di corto circuito superiori a 6 kA si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato.

Per correnti nominali superiori a 25 A è richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mmq.

Gli interruttori devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto).

I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio.

Le viti devono poter essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce.

Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante.

La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici deve essere pari ad 1 modulo (18 mm), per tutti i valori di corrente nominale e di potere di interruzione.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale.

I blocchi differenziali associati agli interruttori devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati.

Nel caso in cui non si usi il pettine per la ripartizione occorre assicurare, in corrispondenza dei morsetti, la presenza di coprivi piombabili che garantiscano un grado di protezione superiore a IP 20.

In merito ai dispositivi di protezione per cui sarà prevista l'installazione di ausiliari elettrici, per questi dovranno essere rispettate le prescrizioni sotto riportate.

Possibilità di montare sul lato sinistro di ciascun apparecchio (vista frontale) i seguenti elementi;

- *ausiliari, di dimensioni pari ad 1/2 di un modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore, segnalazione per intervento su guasto, bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente, per un massimo di 3 moduli;*
- *Possibilità di verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto;*
- *Devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche;*
- *Lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente;*
- *Tutti gli ausiliari elettrici devono essere montati senza utilizzare viteria.*

In merito ai dispositivi di protezione dovranno essere rispettate le prescrizioni meccaniche sotto riportate:

- *Possibilità di utilizzare un blocco a lucchetto montabile con facilità, in posizione di interruttore aperto;*
- *Possibilità di essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta;*
- *Possibilità di essere montati nella versione estraibile e sezionabile con 'opzione di blocco nella posizione di sezionato;*
- *Possibilità di essere accessoriati di coprिमorsetti che assicurino un grado di protezione superiore ad IP 20 anche sul lato superiore.*

### **3.5.2.3. DISPOSITIVI DI COMANDO**

I dispositivi di comando potranno essere di tipo tripolare o quadripolare a seconda del carico da comandare; in ogni caso dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *Categoria di utilizzo AC-3 per contattori tripolari;*
- *Categoria di utilizzo AC-1 per contattori quadri polari;*
- *Bobina di comando in corrente alternata o in alternativa se necessario in corrente continua.*

### **3.5.2.4. SEZIONATORI DI CAMPO**

I sezionatori di campo dovranno essere di tipo tripolare o quadri polare a seconda del carico da sezionare, ubicati in contenitore isolante ed in ogni caso dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *Categoria di impiego AC-3;*
- *Grado di protezione IP65;*
- *Manopola rossa lucchettabile e contenitore giallo (sezionatore di emergenza);*
- *Calotta coprिमorsetti;*
- *Contatti ausiliari per segnalazioni a PLC;*
- *Resistenza meccanica agli urti >IK08*

### 3.5.3. CIRCUITI AUSILIARI

Di seguito si riportano le caratteristiche generali relative ai circuiti ausiliari previsti nel quadro di comando del sollevamento.

#### 3.5.3.1. **CIRCUITO AUSILIARIO A 24V AC**

La tensione per tutti i componenti alimentati a 24Vac verrà generata mediante idoneo trasformatore di sicurezza avente le seguenti caratteristiche:

- Conformità norme CEI 96-3 e 96-7 (EN 61558);
- Tensioni di ingresso 230-400V;
- Tensioni di uscita 24V;
- Frequenza industriale 50/60Hz;
- Grado di protezione IP00;
- Classe di isolamento F
- Esecuzione aperta;
- Morsettiere protette;
- Nucleo magnetico a basse perdite e alta permeabilità;
- Avvolgimenti in rame;
- Impregnazione totale con vernice isolante.

#### 3.5.3.2. **CIRCUITO AUSILIARIO A 24V DC**

La tensione per tutti i componenti alimentati a 24Vdc verrà generata mediante gruppo di continuità con alimentatore integrato combinato con batterie tampone avente le seguenti caratteristiche:

#### Gruppo di continuità

| Dati tecnici                           |   |
|--|---|
| <b>Dati d'ingresso</b>                 |   |
| Tensione d'ingresso nominale           | 100 V AC ... 240 V AC   |
| Campo delle tensioni d'ingresso AC     | 85 V AC ... 264 V AC (Derating < 90 V AC: 2,5%V)  |
| Campo delle tensioni d'ingresso DC     | 100 V DC ... 350 V DC (UL508: 100 ... 250 V)  |
| Range di frequenze AC                  | 45 Hz ... 65 Hz   |
| Range di frequenze DC                  | 0 Hz  |
|  |   |
| Corrente assorbita (a carico nominale) | ca. 0,95 A  |
|  | 1,1 A (230 V AC)  |
|  | ca. 1,7 A   |
|  | 1,8 A (120 V AC)  |
| Impulso corrente di inserzione         | < 44 A (< 1,3 A <sup>2</sup> s)   |
| Tempo di copertura guasto sulla rete   | (vedi diagramma)  |
| Tempo di riserva                       | (in base al modulo a batteria utilizzato, per es. 20 min / 5 A)   |
| Fusibile d'ingresso                    | 6,3 A (ritardato, interno)  |
| Prefusibile ammesso                    | B6  |
|  | B10   |
|  | B16   |
| Fattore di potenza (cos phi)           | ca. 0,5   |
| Nome protezione                        | Protezione contro le sovratensioni dei transienti   |
| Circuito/componente di protezione      | Varistore   |
| <b>Dati d'uscita</b>                   |   |
| Tensione di uscita nominale            | 24 V DC   |
| Regolazione tensione di uscita         | 22,5 V DC ... 29,5 V DC (Funzionamento della rete; in funzionamento tampone in base alla tensione della batteria 27,9 V DC ... 19,2 V DC) |
| Corrente d'uscita                      | 5 A (-25 °C a +55 °C)   |
| Derating                               | 55 °C ... 70 °C (2,5 %/K)   |
| Collegamento in parallelo              | sì, 2   |
| Possibilità di collegamento in serie   | No  |
| Scostamento regolazione                | < 1 % (variazione di carico statica 10 % ... 90 %)  |
| Ripple residuo                         | < 10 mV <sub>SS</sub>   |
| Carico nominale picchi di commutazione | < 25 mV <sub>SS</sub>   |

#### Dati generali

|   |  |
|---|--|
| Larghezza   | 60 mm  |
| Altezza   | 130 mm   |
| Profondità  | 118 mm   |
| Peso netto  | 1,1 kg   |
| Supporto di memorizzazione  | esterno, batteria 1,3 Ah / 3,4 Ah / 7,2 Ah / 12 Ah |
| Efficienza  | > 88 % (230 V AC, funzionamento della rete)        |
|   | > 86 % (120 V AC, funzionamento della rete)        |
|   | > 86 % (Funzionamento della batteria)              |
| Tensione di isolamento ingresso/uscita  | 2 kV (prova al 100 %)                              |
|   | 4 kV (omologazione)                                |
| Grado di protezione   | IP20   |
| Classe di protezione  | I  |
| MTBF (IEC 61709, SN 29500)  | > 500000 h   |
| Temperatura ambiente (esercizio)  | -25 °C ... 70 °C (> 55 °C derating)                |
| Temperatura ambiente (trasporto e stoccaggio)   | -40 °C ... 80 °C                                   |
| Umidità massima consentita (funzionamento)  | 95 % (a 25 °C, nessuna condensa)                   |
| Posizione d'installazione   | Guida di supporto orizzontale NS 35, EN 60715      |
| Indicazione per il montaggio  | affiancabile: orizzontale 0 cm, verticale 5 cm     |
| Compatibilità elettromagnetica  | Conformità alla direttiva EMC 2004/108/CE          |
| Emissione disturbi  | EN 50081-2   |
| Immunità ai disturbi  | EN 61000-6-2:2005                                  |
| Direttiva sulla bassa tensione  | Conformità alla direttiva DBT 2006/95/CEE          |
| Riferimento normativo - Equipaggiamento elettrico delle macchine  | EN 60204   |
| Norma - Sicurezza dei trasformatori   | EN 61558-2-17                                      |
| Sicurezza elettrica a norma   | EN 60950-1/VDE 0805 (SELV)                         |
| Riferimento normativo - Equipaggiamento elettronico per uso in installazioni di potenza   | EN 50178/VDE 0160 (PELV)                           |
| Riferimento normativo - Bassa tensione di protezione  | EN 60950-1 (SELV)                                  |
|   | EN 60204 (PELV)                                    |
| Separazione sicura a norma  | DIN VDE 0100-410                                   |
|   | DIN VDE 0106-1010                                  |
| Riferimento normativo - Protezione contro le scosse elettriche  | DIN 57100-410:                                     |
| Riferimento normativo - Protezione da pericolose correnti elettriche, requisiti base per la separazione sicura negli impianti elettrici | DIN VDE 0106-101                                   |
| Riferimento normativo - Limitazione delle armoniche riflesse in rete  | EN 61000-3-2                                       |
| Omologazioni UL   | UL/C-UL Listed UL 508                              |
|   | UL/C-UL Recognized UL 60950                        |

#### Dati di collegamento ingresso

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Collegamento                   | Connessione a vite  |
| Sezione conduttore rigido min. | 0,2 mm <sup>2</sup> |
| Sezione conduttore rigido max. | 2,5 mm <sup>2</sup> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| Sezione conduttore flessibile min.            | 0,2 mm <sup>2</sup> |
| Sezione conduttore flessibile max.            | 2,5 mm <sup>2</sup> |
| Sezione trasversale conduttore AWG/kcmil min. | 24                  |
| Sezione trasversale conduttore AWG/kcmil max. | 12                  |
| Filettatura                                   | M3                  |

#### Dati di collegamento uscita

|   |                     |
|---|---------------------|
| Collegamento                                  | Connessione a vite  |
| Sezione conduttore rigido min.                | 0,2 mm <sup>2</sup> |
| Sezione conduttore rigido max.                | 2,5 mm <sup>2</sup> |
| Sezione conduttore flessibile min.            | 0,2 mm <sup>2</sup> |
| Sezione conduttore flessibile max.            | 2,5 mm <sup>2</sup> |
| Sezione trasversale conduttore AWG/kcmil min. | 24                  |
| Sezione trasversale conduttore AWG/kcmil max. | 12                  |
| Lunghezza di spelatura                        | 8 mm                |

#### Segnalazione

|   |   |
|---|---|
| Denominazione uscita                          | Allarme                                 |
| Descrizione dell'uscita                       | Uscita relè                             |
| Tensione d'uscita                             | + 24 V                                  |
| Segnalazione stato                            | LED verde                               |
| Nota relativa all'indicatore di stato         | Tensione di rete OK: LED verde, statico |
| Sezione conduttore rigido min.                | 0,2 mm <sup>2</sup>                     |
| Sezione conduttore rigido max.                | 2,5 mm <sup>2</sup>                     |
| Sezione conduttore flessibile min.            | 0,2 mm <sup>2</sup>                     |
| Sezione conduttore flessibile max.            | 2,5 mm <sup>2</sup>                     |
| Sezione trasversale conduttore AWG/kcmil min. | 24                                      |
| Sezione trasversale conduttore AWG/kcmil max. | 12                                      |
| Coppia min.                                   | 0,5 Nm                                  |
| Coppia max.                                   | 0,6 Nm                                  |
| Filettatura                                   | M3                                      |
| Denominazione uscita                          | Allarme                                 |
| Descrizione dell'uscita                       | Uscita relè                             |
| Max. tensione commutabile                     | ≤ 24 V                                  |
| Tensione d'uscita                             | 24 V                                    |
| Corrente di carico permanente                 | ≤ 200 mA                                |

|  |  |
|--|--|
| Segnalazione stato                                     | Allarme                                      |
| Nota relativa all'indicatore di stato                  | LED rosso, statico                           |
| Denominazione uscita                                   | Battery Charge                               |
| Descrizione dell'uscita                                | Uscita relè                                  |
| Max. tensione commutabile                              | ≤ 24 V                                       |
| Tensione d'uscita                                      | 24 V   |
| Corrente di carico permanente                          | ≤ 200 mA                                     |
| Segnalazione stato                                     | La batteria viene caricata (Battery Charge)  |
| Nota relativa all'indicatore di stato                  | LED giallo, lampeggia                        |
| Denominazione uscita                                   | Battery Mode                                 |
| Descrizione dell'uscita                                | Uscita relè                                  |
| Tipo di segnalazione                                   | LED, uscita di relè attiva                   |
| Max. tensione commutabile                              | ≤ 24 V                                       |
| Tensione d'uscita                                      | 24 V   |
| Corrente di carico permanente                          | ≤ 200 mA                                     |
| Segnalazione stato                                     | Funzionamento della batteria (Battery Mode)  |
| Nota relativa all'indicatore di stato                  | LED giallo, statico                          |
| <b>Procedura di ricarica</b>                           |  |
| Curva caratteristica di carica                         | Curva caratteristica U/I                     |
| Verifica della presenza batteria / Intervallo di tempo | 60 s   |
| Corrente di carica                                     | 0,2 A ... 1,5 A (preimpostato 1,0 A)         |
| Tensione di carica                                     | 25 V DC ... 30 V DC (preimpostato 27,6 V DC) |
| Compensazione della temperatura                        | 0 mV/K ... 200 mV/K (preimpostato 42 mV/K)   |
| Controllo qualità della batteria                       | 4 h ... 200 h (preimpostato 12 h)            |
| Protezione da scarica profonda                         | 18 V DC ... 21 V DC (preimpostato 19,2 V DC) |
| Soglia di allarme                                      | 18 V DC ... 30 V DC (preimpostato 20,4 V DC) |

## Batteria Tampone

| Dati tecnici                                  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Dati d'ingresso</b>                        |                                      |
| Tensione d'ingresso nominale                  | 24 V DC                              |
| <b>Dati d'uscita</b>                          |                                      |
| Tensione di uscita nominale                   | 24 V DC                              |
| Corrente d'uscita                             | max. 50 A                            |
| Collegamento in parallelo                     | sì, per aumentare il tempo di buffer |
| Possibilità di collegamento in serie          | No                                   |
| Fusibile d'uscita                             | 2x 25 A                              |
| <b>Dati generali</b>                          |                                      |
| Larghezza                                     | 164 mm                               |
| Altezza                                       | 156 mm                               |
| Profondità                                    | 110 mm                               |
| Peso netto                                    | 6 kg                                 |
| Supporto di memorizzazione                    | batteria 7,2 Ah                      |
| Grado di protezione                           | IP20                                 |
| Classe di protezione                          | III                                  |
| Temperatura ambiente (esercizio)              | 0 °C ... 40 °C                       |
| Temperatura ambiente (trasporto e stoccaggio) | 0 °C ... 40 °C                       |
| Omologazione per settore navale               | Germanischer Lloyd (EMC 2), ABS      |

### 3.5.4. STRUMENTAZIONE DI MISURA

La misurazione degli assorbimenti elettrici relativi alle pompe di sollevamento previste nell'impianto verrà eseguita mediante l'ausilio del PLC; dovranno essere installati nr.2 trasformatori di corrente compatibili con gli ingressi analogici del PLC ed aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Uscita 4...20mA (tecnologia a 2 fili);
- Alimentazione ausiliaria 10...34Vdc.

L'analisi dei consumi elettrici generali dovrà essere eseguita mediante l'installazione di un analizzatore di rete del tipo Schneider Power Meter PM5110MG o equivalente da quadro da installare sul pannello frontale della controporta. I dati dovranno essere rilevati da tre trasformatori amperometrici scelti al fine di garantire i livelli di precisione dell'analizzatore di rete installato. Dovrà inoltre essere prevista la realizzazione della rete modbus 485 tra l'analizzatore di rete ed il Plc di automazione impianto.

### 3.5.5. CONTATTO PORTA

Per il contatto porta deve essere installato idoneo contatto sulla porta. Non deve essere utilizzato il contatto presenza tensione situato sulla controporta.

### 3.5.6. SPECIFICHE DI CABLAGGIO

Per permettere una facile e chiara identificazione delle apparecchiature e dei collegamenti, il cablaggio interno del quadro sarà realizzato in ogni sua parte osservando le seguenti prescrizioni:

- dovrà essere mantenuta costante la colorazione dei conduttori di fase, neutro e terra, utilizzando le colorazioni ammesse dalla normativa vigente;
- i conduttori andranno siglati su entrambi i capi mediante numerazione distintiva che renda rapido il riconoscimento dei conduttori;
- tutte le linee entranti o uscenti dal quadro andranno collegate ad una apposita morsettiera, collocata nella parte inferiore del quadro;
- le apparecchiature dovranno essere contrassegnate con apposite targhette identificative che riportino le sigle come indicate sullo schema elettrico;
- il quadro dovrà essere dotato di targa con riportato almeno il nome del costruttore, l'anno di realizzazione e le principali caratteristiche elettriche (tensioni circuiti principali, tensioni circuiti ausiliari, corrente nominale, grado di protezione, corrente massima di corto-circuito ammessa);
- le spie e le segnalazioni luminose dovranno essere facilmente visibili all'operatore e dovranno avere lampade a lunga durata (LED);
- i teleruttori dovranno essere di categoria AC3 e dovranno avere le caratteristiche riportate nello schema elettrico allegato;
- i salvamotori dovranno avere taglia adeguata alla protezione del motore ed avere le caratteristiche riportate nello schema elettrico allegato;
- i relè di comando dovranno essere del tipo elettromeccanico, avere contatti singoli o in scambio, indicatori meccanici e pulsanti di prova.

### 3.5.7. ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensioni nominali verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, il cui simbolo di designazione è 07.

Per i cavi destinati a posa interrata, anche se protetta, è richiesto l'uso di cavo tipo FG7(O)R 0,6/1kV.

I conduttori utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, in questo caso il simbolo di designazione è 05.

La tabella seguente riporta quanto esposto:

| Condizioni                   | Caratteristiche minime del cavo |
|------------------------------|---------------------------------|
| Categoria 0                  | 300/300 V                       |
| Categoria I per segnalazioni | 300/500 V                       |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Categoria I per energia              | 450/750 V |
| Categoria I anche per posa interrata | 0,6/1 kV  |

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da cavidotti diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso cavidotto e far capo alle stesse cassette, purché tutti i cavi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non rimovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi.

### 3.5.8. COLORAZIONE DISTINTIVA DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 0072-74 e 00712.

In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

### 3.5.9. SEZIONE DEI CONDUTTORI

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti, devono essere scelte tra quelle unificate in modo che la caduta di tensione massima misurabile nel punto di alimentazione dell'utenza sia inferiore al 4%.

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, per gli impianti fissi si devono utilizzare cavi con sezione dei conduttori non inferiore ai valori minimi riportati nella tabella seguente.

| Impieghi  | Sez. min (mm <sup>2</sup> ) |
|---|-----------------------------|
| Impianti citofonici; circuiti di segnalazioni acustiche; circuiti comando relè o contattori   | 0,5                         |
| Condutture volanti per alimentazione di apparecchi portatili soggetti a deboli sollecitazioni meccaniche in locali domestici e uffici; cavetti per lampadari. | 0,75                        |
| Per cablaggi interni di quadri elettrici; per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi e per segnalamento e comando.                                    | 1                           |
| Uso generale per posa in tubi o canalette per alimentazione di singoli apparecchi di illuminazione o prese a spina con portata nominale ≤ 10 A.               | 1,5                         |

### 3.5.10. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

### 3.5.11. SEZIONI DEI CONDUTTORI DI TERRA

La sezione dei conduttori di terra, conduttori che collegano il nodo principale di terra al dispersore od i dispersori tra loro (CEI 64-8, 2/24.7), non deve essere inferiore a quella indicata nella Tabella 54A paragrafo 542.3 delle Norme CEI 64-8:

|                               | Protetti meccanicamente                                    | Non meccanicamente protetti   |
|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Protetto contro la corrosione | se $S < 16$ $S_T = S$<br>se $16 \leq S \leq 35$ $S_T = 16$ | 16 mm <sup>2</sup> se in rame |

|                                   |  |                                   |                                       |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
|                                   | se $S > 35$                            | $S_T = S / 2$                     | $16 \text{ mm}^2$ se in ferro zincato |
| Non protetto contro la corrosione | $25 \text{ mm}^2$<br>$50 \text{ mm}^2$ | se in rame<br>se in ferro zincato |                                       |

### 3.5.12. SEZIONE DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione di tali conduttori, che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente:

| Sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm <sup>2</sup> ) | Sezione minima del relativo conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> ) |
|---|---|
| S < 16  | S <sub>P</sub> = S  |
| 16 ≤ S ≤ 35   | 16  |
| S > 35  | S <sub>P</sub> = S/2  |

Se tale conduttore deve servire più circuiti utilizzatori il valore di S<sub>P</sub> deve essere determinato facendo riferimento al conduttore di fase di sezione maggiore.

Quando non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione deve essere:

- ≥2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica;
- ≥4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

### 3.6. MISURATORE DI LIVELLO

Quando risulti necessaria una misura di livello (su specifica richiesta di AqA s.r.l.) dovrà essere prevista l'installazione di un misuratore ad ultrasuoni per liquidi tipo "Endress+Hauser Prosonic M FMU" o equivalente con le seguenti caratteristiche:

- Campo di misura da scegliere in funzione della profondità della vasca di sollevamento;
- Testa con visualizzatore a display della misura;
- Collegamento a 4 fili;
- Alimentazione DC 10.5...32V;
- Uscita analogica 4...20mA HART;
- Temperatura di funzionamento -40/+80°C;
- Grado di protezione IP68.

### 3.7. MISURATORE DI PORTATA

Quando risulti necessaria una misura di portata (su specifica richiesta di AqA s.r.l.) dovrà essere prevista l'installazione di un misuratore elettromagnetico tipo "Endress+Hauser Promag 50 W" o equivalente con le seguenti caratteristiche:

- rivestimento in gomma dura o poliuretano;
- scartamento secondo DVGW ed ISO;
- precisione di misura: ±0,5%;
- validazione in campo senza dover smontare il sensore;
- custodia da campo IP 67;
- custodia per montaggio a parete che consente una semplice installazione della versione separata;
- menù operativo "Quick Setup";
- uscita analogica 4...20mA;
- interfacce per l'integrazione nei principali sistemi di controllo di processo: interfaccia HART standard o PROFIBUS-PA.

### **3.8. IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra dovrà essere realizzato infiggendo nel terreno n° 2 dispersori a picchetto L = 2,0m con sezione a croce dim. 50 x 50 x 5 mm con una interdistanza minima di 15 m, e collegandoli tramite corda in rame nuda interrata di sezione minima 35 mm<sup>2</sup> al collettore principale di terra.

A quest'ultimo andranno collegate, tramite conduttori di protezione PE di colorazione giallo-verde e di sezione adeguata, tutte le masse presenti nell'impianto.

In particolare si richiede il collegamento equipotenziale di tutte le tubazioni metalliche entranti nell'impianto, realizzato mediante conduttore in rame isolato della colorazione giallo/verde, sezione min. 6 mm<sup>2</sup>, collegato tramite collare in acciaio zincato o piastra elettrosaldata alla tubazione stessa.

### **3.9. OPERE CIVILI ACCESSORIE**

#### **3.9.1. BASAMENTO PER QUADRO ELETTRICO**

Il basamento per l'alloggiamento del quadro elettrico avrà le seguenti caratteristiche:

- *dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato, con spigoli smussati, lisciature superficiale e livellatura per evitare ristagni d'acqua;*
- *dovrà avere dimensioni minime come indicato nei disegni costruttivi allegati;*
- *dovrà possedere tutti gli allacciamenti alle canalizzazioni interrate e ai pozzetti rompitratta;*
- *i quadri saranno fissati al basamento mediante telai di ancoraggio appositamente annegati nel calcestruzzo durante il getto.*

#### **3.9.2. POZZETTI ROMPITRATTA CON CHIUSINO IN GHISA**

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un chiusino rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive in conformità con le Norme UNI EN 124, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- *dimensioni interne minime di 40 x 40cm;*
- *esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;*
- *formazione di uno spessore di 20 cm di materiale drenante sotto la platea di calcestruzzo;*
- *sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;*
- *fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa classe C250 / D400, completo di telaio;*
- *riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;*
- *trasporto alla discarica del materiale eccedente.*

#### **3.9.3. CAVIDOTTI**

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica.

Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere lo sfilamento dei cavi in esso contenuti senza che ne risultino danneggiati i tubi o i cavi stessi.

I cavidotti interrati vanno posati ad una profondità minima di 50/60 cm su letto di sabbia vagliata e lavata e successivamente ricoperti con la sabbia stessa fino alla copertura di tutto il diametro del cavidotto.

La protezione meccanica sarà garantita da apposito tamponamento con calcestruzzo.

### **3.10. OPERE SOGGETTE A SPECIFICHE TECNICHE DEL DISTRIBUTORE DI ENERGIA ELETTRICA**

Nell'esecuzione di opere ad uso esclusivo del Distributore di energia elettrica, quali cavidotti e pozzetti rompi tratta, è richiesto il rispetto delle Specifiche Tecniche del medesimo Distributore in vigore nel momento della realizzazione del quadro di sollevamento.

## 4. PROGRAMMAZIONE PLC PER IL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

### 4.1. PREMESSA

Lo scopo delle specifiche di funzionamento sotto elencate è quello di fornire il maggior numero di informazioni necessarie alla realizzazione del software da installare all'interno del Plc.

Pur avendo cercato di valutare l'algoritmo nella maniera più approfondita possibile ci si riserva di apportare piccole modifiche in corso d'opera al fine di ottimizzare il funzionamento del sollevamento e l'integrazione con il sistema di telecontrollo.

Tali modifiche potranno essere apportate in base all'impianto elettrico fornito, alle prove in campo, al collaudo, all'analisi del software con il programmatore.

### 4.2. SPECIFICHE HARDWARE

Si riportano di seguito le specifiche tecniche generali relative al programmatore PLC da installare nel quadro elettrico di comando del sollevamento e del relativo pannello di operatore.

#### 4.2.1. PROGRAMMATORE LOGICO CONTROLLATO – PLC

Dovrà essere prevista l'installazione del PLC SAIA tipo "PCD1 M2160" o equivalente avente le seguenti caratteristiche tecniche generali:

| <b>Panoramica delle caratteristiche Tecniche</b> |   |
|--|---|
| Memoria di programma                             | 1 MB  |
| RAM per DB e testi                               | 1 MB  |
| File system interno                              | 128 MB  |
| Memoria di backup                                | 512 kB su memoria flash uSD   |
| Batteria di riserva                              | Per RAM DB/testi e media PCD  |
| Sistema operativo                                | Saia NT   |
| Media PCD  | 14.483 flag, 16.384 registri  |
| Programmazione                                   | PG5 2.0 (IL, FUPLA e GRAFITEC)  |
| Protocolli di bus di campo                       | S-Bus, Modbus, EIB/KNX e altri  |
| Protocolli web IT                                | http, ftp, DHCP/DNS, e-mail e molti altri   |
| Dimensioni LxHxP (mm)                            | 140,8 x 226 x 49  |
| Comunicazione                                    | 2 porte Ethernet<br>USB per programmazione e manutenzione<br>2 RS485 per protocolli di bus di campo |

Inoltre dovranno essere installate negli slot EA0 ed EA1 le seguenti schede I/O di espansione:

- Scheda PCD2.E165 o equivalente "Modulo Ingressi Digitali";
- Scheda PCD2.W525 o equivalente "Modulo ingressi/uscite analogici con separazione galvanica".

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche delle schede sopra citate.

### Scheda PCD.E165 "Modulo Ingressi Digitali"

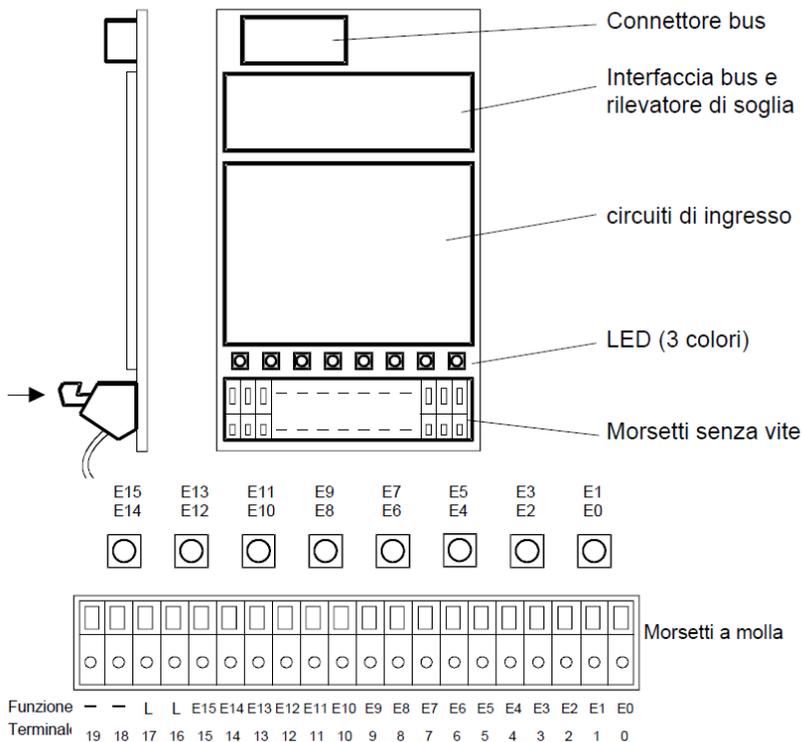
#### Applicazione

Modulo di ingressi a basso costo per funzionamento in logica positiva o negativa, equipaggiato con 16 ingressi senza separazione galvanica. Modulo utilizzabile in combinazione con la maggior parte dei dispositivi di commutazione elettronici ed elettromeccanici a 24 VCC. Il modello PCD2.E166, a differenza del modello PCD2.E165, ha un ritardo in ingresso inferiore, tipicamente pari a 0,2 ms.

#### Caratteristiche tecniche

|   |  |   |
|---|--|---|
| Numero di ingressi:                                   | 16   | senza separazione galvanica, logica positiva o negativa |
| Tensione d'ingresso                                   | E165: 24 VCC (15...30 VCC) livellata o pulsata<br>E166: 24 VCC (15...30 VCC) livellata max. 10% oscill. residua          |   |
| Corrente in ingresso:                                 | 4 mA per ingresso a 24 VCC   |   |
| Ritardo d'ingresso                                    | E165: tipicamente 8 ms<br>E166: tipicamente 0.2 ms   |   |
| Immunità ai disturbi:<br>in conformità a IEC 1000-4-4 | 2 kV in accoppiamento capacitivo (sull'insieme dei fili)   |   |
| Corrente assorbita:<br>(dal bus +5 V)                 | 1...72 mA<br>tip. 36 mA  |   |
| Corrente assorbita:<br>(dal bus V+)                   | 0 mA   |   |
| Assorbimento esterno                                  | max. 64 mA (tutti gli ingressi=1) at 24 VCC  |   |
| Collegamenti:   | Collegamento morsetto a molla (non innestabile), per conduttori con sezione fino a max. 0.5 mm <sup>2</sup> (1 x AWG 20) |   |

#### LED e collegamenti



### Moduli di ingresso/uscita analogici combinati

|           |   |
|-----------|---|
| PCD2.W525 | <p>4 ingressi,<br/>14 Bit, 0...10 V, 0(4)...20 mA, Pt 1000, Pt 500 o Ni 1000<br/>(selezionabile con DIP switch)</p> <p>e</p> <p>2 uscite,<br/>12 Bit, 0...10 V o 0(4)...20 mA<br/>(selezionabile via software (FBox, FB))</p> |
|-----------|---|

### Informazioni generali

Il PCD2.W525 è un modulo analogico multifunzione con quattro ingressi e quattro uscite. Ogni ingresso e uscita può essere configurato individualmente come interfaccia industriale standard del tipo 0...10 V, 0...20 mA e 4...20 mA. Gli ingressi possono anche essere configurati in modo che possano supportare i sensori di temperatura Pt/Ni1000 o Pt500. Per questo modulo possono essere usati vari tipi di filtro e campi di taratura.

#### Ingressi, 14 Bit

- 4 ingressi. Ogni canale ha quattro modi operativi (Configurabile con DIP switch)
  - **Ingressi a tensione differenziale**  
0...10 V, risoluzione: 0.61 mV per LSB (14 Bit)
  - **Ingressi a corrente differenziale** - measured in differential mode  
0...20 mA, risoluzione: 1.2 µA per LSB (14 Bit)  
4...20 mA, risoluzione: 1.2 µA per LSB (13.7 Bit)
  - **Temperatura**  
Pt1000, -50...400 °C, risoluzione: 0.1 °C  
Pt500, -50...400 °C, risoluzione: 0.2 °C  
Ni1000, -60...200 °C, risoluzione 0.1 °C
  - **Resistenza**  
0...2500 Ω, risoluzione 0.2 Ω
- Ogni canale può essere configurato per avere un filtro basato sul software con 50 Hz/ 60 Hz

#### Uscite, 12 Bit

- 2 uscite. Ogni canale ha tre modi operativi (configurabile via software)
  - **Tensione**  
0...10 V, risoluzione: 2.44 mV per LSB (12 Bit)
  - **Corrente**  
0...20 mA, risoluzione: 4.88 µA per LSB (12 Bit)  
4...20 mA, risoluzione: 4.88 µA per LSB (11.7 Bit)
- **Alta impedenza:**

#### Miscellanea

- Tutti i canali I/O sono isolati elettricamente dall'alimentazione esterna. (ma tutti i canali sono elettricamente collegati l'un l'altro)
- Ogni canale ha due collegamenti .

Si precisa che lo stato di ogni ingresso/uscita analogica o digitale, dovrà, se possibile, essere univocamente identificato da LEDs di segnalazione da installarsi sulle morsettiere del PLC.

L'installazione del programmatore PLC all'interno del quadro elettrico dovrà avvenire in modo tale che a fianco di esso sia lasciato uno spazio sufficiente a garantire il montaggio di eventuali blocchi di espansione.

## 4.2.2. PANNELLO OPERATORE

Dovrà essere prevista l'installazione del pannello operatore SAIA tipo "PCD7.D457VTCF" o equivalente avente le seguenti caratteristiche tecniche generali:

|   |  |                            |                            |                            |  |                            |
|---|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|----------------------------|
|   | 5,7"  |                            |                            |                            | 5,7"  |                            |
|   | PCD7.D457   |                            |                            |                            | PCD7.D457   |                            |
|   | BTCF  | STCF <sup>5)</sup>         | VTCF <sup>6)</sup>         | VTCFH <sup>4)</sup>        | SMCF <sup>5)</sup>  | VMCF <sup>5)</sup>         |
| <b>Display</b>                                    |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Colori  | 16 tonalità di grigio   | 256                        | 65536                      | 65536                      | 256   | 65536                      |
| Display   | 5,7" STN  | 5,7" STN                   | 5,7" TFT                   | 5,7" TFT                   | 5,7" STN  | 5,7" TFT                   |
| Risoluzione/pixel                                 | QVGA 320 × 1240   | QVGA 320 × 1240            | VGA 640 × 1480             | VGA 640 × 1480             | QVGA 320 × 1240   | VGA 640 × 1480             |
| Touchscreen resistivo                             | 4 fili  | 4 fili                     | 4 fili                     | 4 fili HAPTIC              | 4 fili  | 4 fili                     |
| Regolazione contrasto                             | sì  | sì                         | sì                         | sì                         | sì  | sì                         |
| Retroilluminazione                                | LED   | CCFL                       | LED                        | LED                        | CCFL  | CCFL                       |
| LED frontale                                      | —   | —                          | —                          | —                          | —   | —                          |
| Tasti funzione, tastiera alfanumerica             | —   | —                          | —                          | —                          | 2 x 6 tasti funzione  | 2 x 6 tasti funzione       |
| <b>Processore</b>                                 |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Processore  | Coldfire CF5272. 66 MHz   | Coldfire CF5272. 66 MHz    | Coldfire CF5272. 66 MHz    | Coldfire CF5272. 66 MHz    | Coldfire CF5272. 66 MHz   | Coldfire CF5272. 66 MHz    |
| Memoria per server web locale                     | Flash da 4 MB   | Flash da 4 MB              | Flash da 4 MB              | Flash da 4 MB              | Flash da 4 MB   | Flash da 4 MB              |
| Data-ora (RTC)                                    | —   | —                          | —                          | —                          | —   | —                          |
| <b>Interfacce</b>                                 |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Ethernet 10 / 100 M (RJ45)                        | × 1 Ethernet <sup>1)</sup>  | × 1 Ethernet <sup>1)</sup> | × 1 Ethernet <sup>1)</sup> | × 1 Ethernet <sup>1)</sup> | × 1 Ethernet <sup>1)</sup>  | × 1 Ethernet <sup>1)</sup> |
| USB 12 M  | × 1 Client  | × 1 Client                 | × 1 Client                 | × 1 Client                 | × 1 Client  | × 1 Client                 |
| Seriale   | × 1 RS485 <sup>2)</sup>   | × 1 RS485 <sup>2)</sup>    | × 1 RS485 <sup>2)</sup>    | × 1 RS485 <sup>2)</sup>    | × 1 RS485 <sup>2)</sup>   | × 1 RS485 <sup>2)</sup>    |
| Seriale (D-Sub9)                                  | × 1 RS232 <sup>2)</sup>   | × 1 RS232 <sup>2)</sup>    | × 1 RS232 <sup>2)</sup>    | —                          | × 1 RS232 <sup>3)</sup>   | × 1 RS232 <sup>3)</sup>    |
| Tastiera esterna/barcode                          | —   | —                          | —                          | —                          | × 1 PS/2  | × 1 PS/2                   |
| <b>Sistema operativo</b>                          | Saia®NT   | Saia®NT                    | Saia®NT                    | Saia®NT                    | Saia®NT   | Saia®NT                    |
| <b>Browser</b>                                    | Saia®Micro-Browser  | Saia®Micro-Browser         | Saia®Micro-Browser         | Saia®Micro-Browser         | Saia®Micro-Browser  | Saia®Micro-Browser         |
| <b>Server</b>                                     | Server web (HTTP D)   | Server web (HTTP D)        | Server web (HTTP D)        | Server web (HTTP D)        | Server web (HTTP D)   | Server web (HTTP D)        |
|   | Server FTP  | Server FTP                 | Server FTP                 | Server FTP                 | Server FTP  | Server FTP                 |
| <b>Strumento software</b>                         |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Editor grafico *                                  | Saia®Web-Editor   | Saia®Web-Editor            | Saia®Web-Editor            | Saia®Web-Editor            | Saia®Web-Editor   | Saia®Web-Editor            |
| * Uso di risorse PG5                              | sì  | sì                         | sì                         | sì                         | sì  | sì                         |
| <b>Dati tecnici</b>                               |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Tensione di alimentazione                         | 18...32 V c.c.  | 18...32 V c.c.             | 18...32 V c.c.             | 18...32 V c.c.             | 18...32 V c.c.  | 18...32 V c.c.             |
| Assorbimento di corrente a Un                     | 500 mA  | 500 mA                     | 500 mA                     | 500 mA                     | 500 mA  | 500 mA                     |
| Protezione (frontale)                             | IP65  | IP65                       | IP65                       | IP65                       | IP65  | IP65                       |
| Temperatura di funzionamento                      | 0...50 °C   | 0...50 °C                  | 0...50 °C                  | 0...50 °C                  | 0...50 °C   | 0...50 °C                  |
| Dimensioni (L × H × P) mm                         | 202 × 156 × 42  | 202 × 156 × 42             | 202 × 156 × 42             | 202 × 156 × 42             | 202 × 156 × 42  | 202 × 156 × 42             |
| Apertura (L × H) mm                               | 189 × 142   | 189 × 142                  | 189 × 142                  | 189 × 142                  | 189 × 142   | 189 × 142                  |
| <b>Accessori</b>                                  |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Kit per montaggio incassato                       | —   | —                          | PCD7.D457-IWS              | PCD7.D457-IWS              | —   | —                          |
| Kit per montaggio a vista                         | —   | —                          | PCD7.D457-OWS              | PCD7.D457-OWS              | —   | —                          |
| <b>Moduli di comunicazione (su alloggiamenti)</b> |   |                            |                            |                            |   |                            |
| Un alloggiamento per Bluetooth                    | —   | —                          | —                          | —                          | —   | —                          |
| Interfaccia per scheda flash SD                   | Opzionale   | Opzionale                  | Opzionale                  | Opzionale                  | Opzionale   | Opzionale                  |

1) HTTP diretto/Ether-S-Bus  
5) disponibile senza logo e caratteri

2) S-Bus seriale  
6) disponibile senza logo e caratteri e con colori/materiali speciali (alluminio, pellicola frontale nera lucicante, pellicola frontale con effetto riflettente)

---

### **4.3. SPECIFICHE SOFTWARE**

A collaudo eseguito dovranno essere forniti, nel loro formato originale, su supporto informatico, le copie del software installato sul Plc e sul pannello operatore, dei files di configurazione utilizzati per le apparecchiature di campo e di rete ecc. (es. files Gsd, files di programmazione degli inverter e dei moduli di I/O remoti ecc.).

Il software consegnatoci deve essere interamente commentato, completo delle note di programma e dei nomi simbolici anch'essi debitamente commentati secondo specifiche allegate.

Al fine di uniformare le applicazioni presenti in AqA s.r.l. e facilitare future release il programma deve essere suddiviso secondo quanto indicato nelle note "**Struttura Software**" e utilizzare al suo interno i nomi simbolici (ribadiamo completi di note) forniti dalle nostre specifiche. Ad ogni sezione della struttura software dovranno essere associate aree di memoria (bit, marker, word ecc.) univoche e separate. Ogni area deve prevedere un numero minimo di 20 word per eventuali inserimenti di variabili appartenenti allo stesso gruppo di regolazione. Ogni modifica, riguardante l'organizzazione della struttura del software, dei simbolici e dei database, dovrà essere concordata con i nostri tecnici.

L'utilizzo dei simbolici deve interessare tutti i segnali di input-output (compreso gli ingressi e le uscite libere non ancora utilizzati nello sviluppo dell'algoritmo), le variabili di gestione del programma, le variabili create dal programmatore in fase di sviluppo (la struttura degli identificativi dovrà essere discussa con i nostri tecnici), i canali analogici e digitali, i bit di controllo, di sistema ecc.. A questo riguardo saranno forniti opportuni files in cui sono elencati i simbolici relativi agli input output e i nomi e la tipologia delle variabili del Plc. Come già in precedenza dichiarato i controlli (bit, marker, word ecc.) utilizzati dal programmatore nella stesura del software devono essere inseriti nell'elenco dei simbolici e commentati, seguendo la logica utilizzata da AqA s.r.l. In particolare modo, devono avere un proprio ID e commento, le variabili interne di gestione del programma che raggruppano più controlli (es. il bit che verifica se una pompa è disponibile a giri fissi in base alla posizione del selettore, lo stato della termica ecc. deve essere associato ad un proprio ID). Si richiede specificatamente di non utilizzare all'interno del programma costanti numeriche ma di appoggiarsi sempre a variabili per consentire l'intervento su questi valori tramite telecontrollo. A questo proposito è necessario ricorrere a delle variabili anche per i valori di preset dei vari timer di programma. I valori dei timer, dove non espressamente indicato, sono tutti da intendersi in secondi. Nelle specifiche sono state espressamente indicate per tutte le variabili il tipo di dati da utilizzare. Nel caso di utilizzo di variabili diverso dal tipo "reale" (scelta preferenziale), dovranno in ogni modo essere concordati il livello di precisione del segnale al fine di ottenere mediante la scalatura del telecontrollo, un valore in virgola mobile.

Inserito all'interno del programma o allegate alla copia del software devono essere incluse note in cui è indicata la versione del software installato, le ultime modifiche apportate ecc..

#### **4.3.1. FUNZIONALITA' WEB SERVER**

Il Plc deve essere fornito completo delle pagine web precaricate per il controllo e la gestione delle funzionalità dell'impianto. Indicativamente dovranno essere implementate le seguenti pagine:

- *Pagina-Pagine sinottico con la rappresentazione delle utenze e la visualizzazione dei principali parametri di processo;*
- *Pagina-Pagine sinottico per il controllo delle utenze;*
- *Pagina-Pagine per impostazione dei setpoint;*
- *Pagina con Trend delle grandezze analogiche;*
- *Visualizzazione e reset degli allarmi attivi;*
- *Visualizzazione degli allarmi storici;*
- *Visualizzazione degli eventi di impianto.*

#### **4.3.2. PANNELLO OPERATORE**

Il Plc deve essere fornito di un pannello operatore con funzionalità web client per l'accesso alle pagine web caricate nel Plc.

### 4.3.3. STRUTTURA SOFTWARE

---

Controlli generali

Controlli vari

Gestione degli sbalzi di alimentazione  
Contatori di programma

Allarmi

Allarmi comunicazione con il campo

Allarmi segnali analogici  
Allarmi hardware

Pompe sollevamento

Pompa sollevamento 1

Verifica disponibilità pompa  
Gestione a giri fissi  
Allarmi  
Conteggio Ore  
Ecc.

Pompa sollevamento 2

Verifica disponibilità pompa  
Gestione a giri fissi  
Allarmi  
Conteggio Ore  
Ecc.

Pannello operatore

Telecontrollo

Variabili di scambio

Comandi da telecontrollo

Impostazione ora da telecontrollo

### 4.3.4. RETI DATI PER TELECONTROLLO

Il Plc deve essere provvisto di una porta di rete ethernet con protocollo Modbus TCP/IP sia master che slave e di una porta di comunicazione RS485 sempre con protocollo modbus master/slave per il collegamento ai dispositivi di supervisione e telecontrollo. Su entrambe le porte devono essere disponibili sia il protocollo ModBus che il protocollo IEC 60870.

### 4.3.5. RETI DATI PER CAMPO

Il Plc deve essere provvisto di una seconda porta di comunicazione RS485 con protocollo modbus master/slave per il collegamento ai dispositivi di campo.

### 4.3.6. INGRESSI DI CONTEGGIO

Il Plc deve essere provvisto di un ingresso digitale di conteggio per il totalizzatore della portata in uscita sollevamento. L'ingresso digitale deve essere moltiplicato per un fattore di moltiplicazione (**Kfat\_Q\_Tot\_out**)

L'ingresso sarà collegato ad una apposita variabile interna al programma (il totalizzatore deve essere impostabile mediante telecontrollo per gestirne gli allineamenti col misuratori di portata). La frequenza massima

prevista per l'ingresso di conteggio è di 10 Hz. Per l'ingresso di conteggio non devono essere previsti particolari moduli contatori ma può essere gestito mediante gli ingressi digitali del Plc.

#### 4.3.7. INTEGRAZIONE CON IL TELECONTROLLO

Il collaudo dell'impianto prevede, oltre al corretto funzionamento del programma installato, anche l'interfacciamento con il sistema di telecontrollo. L'integrazione tra il Plc ed il telecontrollo che può essere realizzato mediante rete Ethernet o seriale 485 con protocollo modbus o protocollo IEC 60870. Nei files Excel allegati sono indicate le variabili richieste per l'integrazione con il telecontrollo. E' importante che i dati sia digitali che analogici siano nell'ordine e formato indicato.

Il Plc deve gestire in maniera automatica l'impianto, secondo il proprio algoritmo di funzionamento ma deve essere in grado di integrarsi con il telecontrollo per gestire alcune funzionalità direttamente da supervisione. Questo tipo di funzionamento deve essere prioritario rispetto all'algoritmo del Plc. Dove non espressamente indicato le sicurezze saranno quindi gestite direttamente dal programma di telecontrollo.

A questo fine sono state predisposte le seguenti variabili:

**Cmd\_On\_X** Comando di forzatura per partenza dispositivo direttamente da telecontrollo. Il comando deve essere bloccato se il relativo selettore non è in automatico.

**Cmd\_Start\_Antidep\_Soll** Comando di forzatura per l'attivazione di un ciclo di antideposito indipendentemente dalle ore di funzionamento totalizzate e dall'orario di sincronizzazione.

**Abi\_Auto\_X** Abilitazione al funzionamento automatico per il dispositivo (Bit=0 pompa attiva in automatico).

**All\_FeedBack\_X** Allarme per feedback stato di marcia (ritardato da **Tim\_FeedBack**) . Il programma deve gestire questo tipo di allarme con un set-reset ritentivo resettabile tramite variabile di reset Plc (**Reset\_Plc**).

**All\_Pter\_PSoil\_X** Allarme da pastiglia termica ritentivo resettabile da reset (**Reset\_Plc**). Il programma deve gestire questo tipo di allarme con un set-reset e non con una semplice serie di controlli. In questo modo si evita che un allarme attivo venga resettato nel momento in cui si verifica uno sbalzo di tensione per riattivarsi nuovamente quando ritorna l'alimentazione.

**All\_Prot\_PSoil\_X** Allarme sommatoria protezioni pompa sollevamento. Allarme auto-resettabile in base al segnale di ingresso (**Prot\_PSoil\_X**). Il programma deve gestire questo tipo di allarme con un set-reset e non con una semplice serie di controlli. In questo modo si evita che un allarme attivo venga resettato nel momento in cui si verifica uno sbalzo di tensione per riattivarsi nuovamente quando ritorna l'alimentazione.

**All\_Antisecco** Allarme di antisecco da galleggiante. Allarme inibito durante la fase di antideposito ed in caso di mancanza 24 VAC (**24VAC\_Ok=0**). Allarme ritardato all'eccitazione (Tim\_All\_Antisecco).

**All\_Sng\_AnI\_X** Allarme ingresso-uscita analogica alla strumentazione di campo. Al ripristino del segnale 4-20ma deve auto resettarsi. Il programma deve gestire questo tipo di allarme con un set-reset e non con una semplice serie di controlli. In questo modo si evita che un allarme attivo venga resettato nel momento in cui si verifica uno sbalzo di tensione per riattivarsi nuovamente quando ritorna l'alimentazione. Il programma deve quindi settare l'allarme quando non c'è segnale pur essendoci l'alimentazione e non siano presenti allarmi. L'allarme deve invece essere resettato solamente quando si ripristina il segnale. Da verificare eventuali inibizioni durante i test.

A fianco delle variabili digitali è indicato il settaggio corrispondente al valore di default. La dicitura "1^" indica di trattare la variabile in modo impulsivo. Una volta ricevuto il comando deve essere il Plc stesso ad azzerare il valore del bit di controllo.

Per tutte le variabili non espressamente spiegate ma indicate negli allegati fare riferimento al commento riportato ed eventualmente contattare i tecnici AqA srl.

## 4.3.8. ALGORITMO DI FUNZIONAMENTO

### 4.3.8.1. **NOTE COMUNI VARIE**

Per ciascun ingresso analogico deve essere associata una variabile impostabile per la linearizzazione della misura. Per ciascun canale analogico di ingresso deve essere effettuata una verifica del segnale con generazione di allarme in caso di anomalia (segnale fuori campo 4-20 ma). L'attivazione dell'allarme è ritardata di un tempo impostabile (**Tim\_Rit\_All\_AnI**). La generazione dell'allarme è inibita quando è rilevata mancanza di tensione impianto (**Alim\_Ok=0**). Il programma deve gestire questo tipo di allarme con un set-reset e non con una semplice serie di controlli. In questo modo si evita che un allarme attivo venga resettato nel momento in cui si verifica uno sbalzo di tensione per riattivarsi nuovamente quando ritorna l'alimentazione. Il programma deve quindi settare l'allarme solo quando è rilevata un'anomalia sul segnale analogico pur essendoci l'alimentazione e non siano presenti allarmi. L'allarme deve invece essere resettato solamente quando si ripristina il segnale.

La variabile di lettura della vasca di sollevamento in ingresso impianto (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto**) deve considerare l'altezza di installazione dello strumento e deve quindi essere corretta con la somma di un opportuno offset (**OffSet\_Liv\_Soll\_Impianto**).

Per ogni utenza deve essere verificato il feedback del contatto di marcia filtrato tramite il timer (**Tim\_FeedBack**) e generato un opportuno allarme (**All\_FeedBack\_X=1**). La generazione dell'allarme di feedback è inibita quando è rilevato il segnale dalla rispettiva pastiglia termica della pompa (**Pter\_PSoll\_X=1**). L'allarme deve essere riportato sull'apposita uscita del Plc "**All\_Plc\_PSoll\_X**". L'allarme deve essere di tipo auto ritentivo resettabile mediante un comando di reset software tramite pannello operatore o da sistema di telecontrollo mediante la variabile di reset Plc (**Reset\_Plc**).

Per i dispositivi provvisti di pastiglie termiche deve essere gestito un apposito allarme auto ritentivo ritardato di un tempo impostabile (**Tim\_Pter\_X**). L'allarme deve essere riportato sull'apposita uscita del Plc "**All\_Plc\_PSoll\_X**". In fase di collaudo deve essere verificata l'inibizione dell'allarme in base al segnale di presenza tensione ai circuiti ausiliari (**24VAC\_Ok=0**). L'allarme deve essere di tipo auto ritentivo resettabile mediante un comando di reset software tramite pannello operatore o da sistema di telecontrollo mediante la variabile di reset Plc (**Reset\_Plc**).

Per ciascuna utenza deve essere gestito un allarme software di intervento delle protezioni (segnale **Prot\_PSoll\_x=1**) inibito qualora siano rilevati problemi all'alimentazione dei circuiti ausiliari (**24VAC\_Ok=0**). La gestione di questo allarme deve essere verificata in fase di collaudo.

Una utenza è disponibile al funzionamento quando sono presenti le seguenti condizioni: è presente la tensione di rete (**Alim\_Ok=1**), è presente la tensione ai circuiti ausiliari (**24VAC\_Ok=1**), non è stato rilevato l'intervento della o delle protezioni (**Sez\_PSoll\_X=0**, **Prot\_PSoll\_x=0** o altri segnali di controllo relativi all'utenza come ad esempio pastiglie termiche **All\_Pter\_X=0**), non è presente l'allarme di feedback sul comando di marcia (**All\_FeedBack\_X=0**), il dispositivo è abilitato al funzionamento da remoto (**Abi\_Auto\_X=0**) ed il selettore è in posizione automatico (**Si\_Aut\_X=1**).

Ad ogni utenza deve essere associato un totalizzatore con le ore di funzionamento (**Ore\_Funz\_X**) che si incrementa quando questo è in funzione indipendentemente che sia in automatico o manuale.

Il Plc determina quale pompa è prioritaria e quale pompa è secondaria nel funzionamento della stazione di sollevamento in base ai seguenti segnali: disponibilità della pompa (vedi note precedenti) e ore di funzionamento. L'utenza prioritaria è la pompa disponibile con meno ore di funzionamento. La pompa prioritaria è la pompa che deve essere attivata per prima mentre la pompa secondaria è attivata solo se richiesto il funzionamento di entrambe le pompe. Contrariamente la pompa secondaria è, nel caso di funzionamento di entrambe le pompe, l'utenza che deve essere arrestata per prima. Lo scambio della priorità delle pompe deve avvenire sempre

---

e solo con entrambe le pompe spente o accese.

La partenza della regolazione a seguito di uno sbalzo di tensione (rilevato tramite l'ingresso **Alim\_Ok**) è ritardata di un tempo **Tim\_Rit\_Reg** espresso in secondi ed impostabile mediante opportuna variabile. La chiamata fra le pompe deve sempre essere intervallata di un tempo **Tim\_Rit\_Call**.

Per evitare sfarfallamenti delle pompe ciascuna ripartenza sulla singola pompa deve essere ritardata di un tempo impostabile **Tim\_Rit\_Rip**.

#### **4.3.8.2. POMPE SOLLEVAMENTO IN INGRESSO IMPIANTO GESTITE CON MISURA DI LIVELLO**

**Set\_Funz\_Soll\_Ang=1**

Il Plc gestisce le due pompe di sollevamento in ingresso impianto in base al livello idrico della vasca (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto**) ed a quattro soglie di intervento settabili. Ciascuna coppia di soglie (una di partenza ed una di arresto) determina l'accensione di una pompa. Il numero di pompe massime funzionanti contemporaneamente è impostato tramite la variabile "**Num\_Psoll\_On\_Max**". La priorità nella partenza delle pompe è sempre data all'utenza disponibile con meno ore di funzionamento mentre la priorità nell'arresto è data all'utenza con più ore di funzionamento. Se al momento della partenza o durante il funzionamento una pompa si guasta e non è quindi più disponibile viene attivata automaticamente la pompa disponibile con meno ore di funzionamento. Lo scambio della priorità delle pompe deve avvenire sempre con tutte le pompe accese o spente per evitare sfarfallamenti indesiderati su pompe che hanno le ore allineate (vedi note relative alla gestione della priorità delle pompe).

##### **Esempio**

Se il livello della vasca (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto**) è superiore al primo livello di marcia impostato (**Liv\_Start\_I\_Psoll**) l'algoritmo provvede attivando la pompa di sollevamento disponibile con meno ore di funzionamento. Se il livello della vasca (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto**) è superiore al secondo livello di marcia impostato (**Liv\_Start\_II\_Psoll**) e il numero di pompe attivabili contemporaneamente non è stato raggiunto (**Num\_Psoll\_On\_Max**) il Plc attiva anche la seconda pompa. Se il livello della vasca (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto**) è inferiore al secondo livello di arresto (**Liv\_Stop\_II\_Psoll**) e entrambe le pompe sono attive il Plc arresta la pompa con più ore di funzionamento. Se il livello della vasca (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto**) è inferiore al primo livello di arresto (**Liv\_Stop\_I\_Psoll**) il Plc arresta la pompa di sollevamento in funzione. Se è in funzione una pompa e questa va in allarme e non è quindi più disponibile interviene automaticamente la seconda pompa.

##### **Controllo del segnale analogico di livello vasca**

Se è rilevato un malfunzionamento nella misura di livello della vasca (**Alm\_Sng\_AnI\_Liv\_Soll\_Impianto=1**) e non è segnalata la presenza dei galleggianti (**Cnt\_Gall\_Ok=0**) il Plc attiva il numero massimo di pompe funzionanti contemporaneamente (**Num\_Psoll\_On\_Max**). Questa funzionalità è subordinata all'antisecco sotto descritto.

Se è rilevato un malfunzionamento nella misura di livello della vasca (**Alm\_Sng\_AnI\_Liv\_Soll\_Impianto=1**) e è segnalata la presenza dei galleggianti (**Cnt\_Gall\_Ok=1**) il Plc commuta la regolazione delle pompe di sollevamento in base ai galleggianti rilevati. Al ripristinarsi della misura di livello (**Alm\_Sng\_AnI\_Liv\_Soll\_Impianto=0**) il Plc ritorna a regolare in base alla misura analogica precedentemente impostata.

##### **Funzionalità antisecco**

Se il controllo antisecco è abilitato (**Abi\_Funz\_AntiSec\_Soll=0**) ed è rilevato tramite il galleggiante di secco della vasca (**Gal\_Min\_Psoll\_Ok=0**) il minimo livello di aspirazione il Plc arresta le pompe funzionanti e non ne consente la ripartenza per un tempo impostabile (**Tim\_Off\_Gal\_Soll**) indipendentemente dal livello rilevato dal sensore. Verificare durante collaudo eventuale inibizione del galleggiante durante uno sbalzo di tensione.

---

## Funzionalità antideposito

Se abilitata tramite la variabile (**Abi\_Funz\_AntiDep\_Soll**) il plc gestisce una funzione per ridurre i sedimenti in vasca. Quando il totale delle ore di funzionamento parziali delle due pompe di sollevamento è uguale alla variabile (**Hours\_Cicli\_Sv**) deve essere memorizzata l'attivazione di una fase di antideposito ed il parziale delle ore di funzionamento deve resettarsi. Quando ore e minuti del Plc coincidono con le ore e minuti della fase di antideposito memorizzata (**Hours\_Start\_Ciclo\_Sv e Min\_Start\_Ciclo\_Sv**) il Plc attiva la funzione di antideposito. Se e ore e minuti della fase di antideposito memorizzata sono entrambe a 0 (**Hours\_Start\_Ciclo\_Sv=0 e Min\_Start\_Ciclo\_Sv=0**) il Plc attiva la funzione di antideposito alla prima ripartenza delle pompe.

Quando la fase di antideposito è attiva il Plc attiva il numero massimo di pompe possibili (definito dalla variabile **Num\_Psoll\_On\_Max**) anche se il livello di marcia della pompa secondaria non è stato raggiunto. Nella fase di antideposito la pompa o le pompe attive non vengono arrestate quando il livello della vasca è minore dei livelli di arresto (**Liv\_Stop\_I\_Psoll e Liv\_Stop\_II\_Psoll**). La pompa (o le pompe) viene arrestata dopo un tempo impostabile (**Tim\_Anti\_Dep\_PSoll**) dal momento in cui è rilevato il segnale dal galleggiante di antisecco (**Gal\_Min\_PSoll\_Ok=0**). In alternativa, a seguito di prove da effettuarsi in fase di collaudo le pompe dovranno essere arrestate non in base al galleggiante ma dopo un tempo impostabile (**Tim\_Anti\_Dep\_PSoll**) dal momento in cui il livello vasca è inferiore al primo livello di arresto (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto <Liv\_Stop\_I\_Psoll**). Quando il livello della vasca risale sopra al livello di stop della pompa prioritaria (**Let\_Liv\_Soll\_Impianto > Liv\_Stop\_I\_Psoll**) la fase di antideposito viene resettata. La fase di antideposito inibisce la funzionalità di antisecco.

### Funzionalità contro l'anello di grasso

Se abilitata tramite la variabile (**Abi\_Funz\_AntiAnello**) il Plc gestisce una funzione contro la formazione dell'anello di grasso. Il livello di marcia delle pompe (**Liv\_Start\_I\_Psoll e Liv\_Start\_II\_Psoll**) viene variato in maniera casuale entro un offset sia positivo che negativo impostabile (**Offset\_AntiAnello\_PSoll**).

#### 4.3.8.3. POMPE SOLLEVAMENTO IN INGRESSO IMPIANTO GESTITE CON LIVELLI A GALLEGGIANTE

##### Set\_Funz\_Soll\_Ang=0

Il Plc gestisce le due pompe di sollevamento in testa impianto in base a tre galleggianti:

- *Gal\_Off\_PSoll*;
- *Gal\_On\_PSoll\_I*;
- *Gal\_On\_PSoll\_II*.

Quando non è rilevato il segnale di spegnimento delle pompe (**Gal\_Off\_PSoll=1**) e contemporaneamente si attiva il segnale dal galleggiante di primo livello (**Gal\_On\_Soll=1**) il Plc attiva la pompa di sollevamento disponibile con meno ore di funzionamento fino allo svuotamento della vasca (variazione del galleggiante **Gal\_Off\_PSoll=0**). Se la pompa con meno ore non è disponibile viene attivata in soccorso la pompa con più ore. Se il livello continua ad aumentare e si raggiunge il secondo livello di marcia (**Gal\_On\_PSoll\_II=1** e segnale **Gal\_Off\_PSoll=1**) e il numero di pompe attivabili contemporaneamente non è stato raggiunto (**Num\_Psoll\_On\_Max**) vengono attivate entrambe le pompe di sollevamento (se disponibili). Il raggiungimento del livello di sfioro (**Gal\_Sfioro=1**) attiva il numero massimo di pompe disponibili fino allo svuotamento della vasca (**Gal\_Off\_PSoll=0**). Lo scambio della priorità delle pompe deve avvenire sempre con tutte le pompe accese o spente per evitare sfarfallamenti indesiderati su pompe che hanno le ore allineate (vedi note relative alla gestione della priorità delle pompe).

##### Funzionalità antisecco

Se il controllo antisecco è abilitato (**Abi\_Funz\_AntiSec\_Soll=0**) ed è rilevato tramite il galleggiante di secco della vasca (**Gal\_Min\_PSoll\_Ok=0**) il minimo livello di aspirazione il Plc arresta le pompe funzionanti e non ne consente la ripartenza per un tempo impostabile (**Tim\_Off\_Gal\_Soll**)

---

indipendentemente dallo stato dei galleggianti (**Gal\_Off\_Psoll**, **Gal\_On\_Psoll\_I**, **Gal\_On\_Psoll\_II**). Verificare durante collaudo eventuale inibizione del galleggiante durante uno sbalzo di tensione.

### **Funzionalità antideposito**

Se abilitata tramite la variabile (**Abi\_Funz\_AntiDep**) il plc gestisce una funzione per ridurre i sedimenti in vasca. Quando il totale delle ore di funzionamento parziali delle due pompe di sollevamento è uguale alla variabile (**Hours\_Cicli\_Sv**) deve essere memorizzata l'attivazione di una fase di antideposito ed il parziale delle ore di funzionamento deve resettarsi. Quando ore e minuti del Plc coincidono con le ore e minuti della fase di antideposito memorizzata (**Hours\_Start\_Ciclo\_Sv** e **Min\_Start\_Ciclo\_Sv**) il Plc attiva la funzione di antideposito. Se e ore e minuti della fase di antideposito memorizzata sono entrambe a 0 (**Hours\_Start\_Ciclo\_Sv=0** e **Min\_Start\_Ciclo\_Sv=0**) il Plc attiva la funzione di antideposito alla prima ripartenza delle pompe.

Quando la fase di antideposito è attiva il Plc attiva il numero massimo di pompe possibili (definito dalla variabile **Num\_Psoll\_On\_Max**) anche se il livello di marcia della pompa secondaria non è stato raggiunto. Nella fase di antideposito la pompa o le pompe attive non vengono arrestate in base al segnale del galleggiante di arresto (**Gal\_Off\_Psoll=0**). La pompa (o le pompe) viene arrestate dopo un tempo impostabile (**Tim\_Anti\_Dep\_Psoll**) dal momento in cui è rilevato il segnale dal galleggiante di antisecco (**Gal\_Min\_Psoll\_Ok=0**). In alternativa, a seguito di prove da effettuarsi in fase di collaudo le pompe dovranno essere arrestate non in base al galleggiante ma dopo un tempo impostabile (**Tim\_Anti\_Dep\_Psoll**) dal momento in cui il livello vasca è inferiore al primo livello di arresto (**Gal\_Off\_Psoll=0**). Al ripristinarsi del segnale di galleggiante di arresto (**Gal\_Off\_Psoll=1**) la fase di antideposito viene resettata. La fase di antideposito inibisce la funzionalità di antisecco.

### **Funzionalità contro l'anello di grasso**

Se abilitata tramite la variabile (**Abi\_Funz\_AntiAnello**) il Plc gestisce una funzione contro la formazione dell'anello di grasso. I comandi di marcia dei galleggianti (**Gal\_On\_Psoll\_I**, **Gal\_On\_Psoll\_II**) sono ritardati in maniera causale entro un offset di tempo impostabile (**Tim\_AntiAnello\_Psoll**).

#### 4.3.9. ELENCO SEGNALI PLC

Si riporta di seguito l'elenco dei segnali richiesti per il corretto funzionamento dell'impianto di sollevamento:

|                       | Morsetti | Definizione Plc                | Simbolico              | Commento  |
|-----------------------|----------|--------------------------------|------------------------|---|
| <b>MORSETTIERA X0</b> | 0        | PGND                           |                        |   |
|                       | 1        | 24V                            |                        |   |
|                       | 2        | Uscita 8                       | All Generico           | Allarme generico Plc  |
|                       | 3        | Uscita 0                       | Cmd Tl PSoll 1         | Comando di marcia pompa sollevamento in ingresso impianto 1 |
|                       | 4        | Uscita 1                       | Cmd Tl PSoll 2         | Comando di marcia pompa sollevamento in ingresso impianto 2 |
|                       | 5        | Uscita 2                       | All Plc PSoll 1        | Sommatoria allarmi da Plc pompa sollevamento 1              |
|                       | 6        | Uscita 3                       | All Plc PSoll 2        | Sommatoria allarmi da Plc pompa sollevamento 2              |
|                       | 7        | <b>Ingresso/uscita mista 4</b> | <b>Output Free 1</b>   | <b>Uscita digitale libera 1</b>                             |
|                       | 8        | <b>Ingresso/uscita mista 5</b> | <b>Output Free 2</b>   | <b>Uscita digitale libera 2</b>                             |
|                       | 9        | <b>Ingresso/uscita mista 6</b> | <b>Input Free 2</b>    | <b>Ingresso digitale libero 2</b>                           |
|                       | 10       | <b>Ingresso/uscita mista 7</b> | <b>Input Free 3</b>    | <b>Ingresso digitale libero 3</b>                           |
| <b>MORSETTIERA X1</b> | 11       | Ingresso 0                     | Alim Ok                | Presenza tensione di alimentazione                          |
|                       | 12       | Ingresso 1                     | 24Vac Ok               | Presenza tensione ausiliari a 24 Vac                        |
|                       | 13       | Ingresso 2                     | Sng Batt Ok            | Controllo batteria alimentatore ok                          |
|                       | 14       | Ingresso 3                     | Input Free 1           | Ingresso digitale libero 1                                  |
|                       | 15       | Interrupt 0                    | Cnt Q Tot Sollevamento | Contatore portata totalizzata in uscita sollevamento        |
|                       | 16       | Interrupt 1                    |                        |   |
|                       | 17       | AGND                           |                        |   |
|                       | 18       | Ingresso analogico 1           | Analog In Free 1       | Ingresso analogico libero 1                                 |
|                       | 19       | Ingresso analogico 2           | Analog In Free 2       | Ingresso analogico libero 2                                 |

|   | Morsetti | Definizione Plc | Simbolico        | Commento  |
|---|----------|-----------------|------------------|---|
| <b>MORSETTIERA X3</b>                       | 35       |                 | Watch Dog        | Uscita di watch dog   |
|   | 36       |                 | Watch Dog        | Uscita di watch dog   |
|   |          |                 |                  |   |
| <b>PCD2.E165<br/>SCHEDA SU<br/>SLOT EA0</b> | 0        | Ingresso 0      | Sl Aut PSoll 1   | Selettore automatico pompa sollevamento in ingresso impianto 1              |
|   | 1        | Ingresso 1      | Tl PSoll 1       | Contatto di marcia da teleruttore pompa sollevamento in ingresso impianto 1 |
|   | 2        | Ingresso 2      | Prot PSoll 1     | Sommatoria Protezioni pompa sollevamento in ingresso impianto 1             |
|   | 3        | Ingresso 3      | Pter PSoll 1     | Pastiglia termica pompa sollevamento 1                                      |
|   | 4        | Ingresso 4      | Sz PSoll 1       | Sezionatore in campo pompa di sollevamento 1                                |
|   | 5        | Ingresso 5      | Sl Aut PSoll 2   | Selettore automatico pompa sollevamento in ingresso impianto 2              |
|   | 6        | Ingresso 6      | Tl PSoll 2       | Contatto di marcia da teleruttore pompa sollevamento in ingresso impianto 2 |
|   | 7        | Ingresso 7      | Prot PSoll 2     | Sommatoria protezioni pompa sollevamento in ingresso impianto 2             |
|   | 8        | Ingresso 8      | Pter PSoll 2     | Pastiglia termica pompa sollevamento 2                                      |
|   | 9        | Ingresso 9      | Sz PSoll 2       | Sezionatore in campo pompa di sollevamento 2                                |
|   | 10       | Ingresso 10     | Gal Min PSoll OK | Galleggiante di sicurezza pompe di sollevamento in ingresso impianto        |
|   | 11       | Ingresso 11     | Gal Off PSoll    | Galleggiante marcia off pompe sollevamento                                  |
|   | 12       | Ingresso 12     | Gal On PSoll I   | Galleggiante marcia on pompa sollevamento prioritaria                       |
|   | 13       | Ingresso 13     | Gal On PSoll II  | Galleggiante marcia on pompa sollevamento secondaria                        |
|   | 14       | Ingresso 14     | Gal Sfiore       | Galleggiante di sfioro  |
|   | 15       | Ingresso 15     | Porta_quadro     | Contatto da porta armadio stradale aperta                                   |
|   |          |                 |                  |   |

|   | <b>Morsetti</b> | <b>Definizione Plc</b> | <b>Simbolico</b>      | <b>Commento</b>                   |
|---|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>PCD2.W525<br/>SCHEDA SU<br/>SLOT EA1</b> | 0               | Ingresso Analogico     | Sng Liv Soll Impianto | Livello vasca di sollevamento     |
|   | 1               | Ingresso Analogico     | Sng Q Out Sollevameno | Portata in uscita sollevamento    |
|   | 2               | Ingresso Analogico     | Sng Amp PSoll 1       | Assorbimento pompa sollevamento 1 |
|   | 3               | Ingresso Analogico     | Sng Amp PSoll 2       | Assorbimento pompa sollevamento 2 |
|   |                 |                        |                       |                                   |
|   | 4               | Uscita analogica       | Analog Out Free 1     | Uscita analogica libera 1         |
|   | 5               | Uscita analogica       | Analog Out Free 2     | Uscita analogica libera 2         |

#### 4.3.10. ELENCO VARIABILI PLC

Si riporta di seguito l'elenco delle variabili richieste per il corretto funzionamento dell'impianto di sollevamento:

| SIMBOLICO                  | COMMENTO  | TIPO DATI        |
|----------------------------|---|------------------|
| Let Liv Soll Impianto      | Livello vasca di sollevamento in ingresso impianto                  | Real             |
| Let Q Out Sollevamento     | Portata istantanea in uscita impianto di sollevamento               | Real             |
| Let Amp PSoll 1            | Assorbimento pompa sollevamento 1                                   | Real             |
| Let Amp PSoll 2            | Assorbimento pompa sollevamento 2                                   | Real             |
| Let Analog In Free 1       | Lettura ingresso analogico libero 1                                 | Real             |
| Let Analog In Free 2       | Lettura ingresso analogico libero 2                                 | Real             |
| Let Q Tot Out Sollevamento | Portata totalizzata in impianto di sollevamento                     | Real             |
| Ore Funz PSoll 1           | Ore di funzionamento pompa 1  | Real             |
| Ore Funz PSoll 2           | Ore di funzionamento pompa 2  | Real             |
| Set FS Sng Analog 0        | Set fondo scala seganle analogico 0                                 | Real             |
| Set FS Sng Analog 1        | Set fondo scala seganle analogico 1                                 | Real             |
| Set FS Sng Analog 2        | Set fondo scala seganle analogico 2                                 | Real             |
| Set FS Sng Analog 3        | Set fondo scala seganle analogico 3                                 | Real             |
| Set FS Sng Analog 4        | Set fondo scala seganle analogico 4                                 | Real             |
| Set FS Sng Analog 5        | Set fondo scala seganle analogico 5                                 | Real             |
| Set Hours Plc              | Ora corrente per set orodatario Plc                                 | Real             |
| Set Min Plc                | Minuti correnti per set orodatario Plc                              | Real             |
| Offset Liv Soll Impianto   | Offset per livello vasca sollevamento in testa impianto             | Real             |
| Liv Start I Psoll          | Livello partenza prima pompa di sollevamento in ingresso impianto   | Real             |
| Liv Stop I Psoll           | Livello arresto prima pompa di sollevamento in ingresso impianto    | Real             |
| Liv Start II Psoll         | Livello partenza seconda pompa di sollevamento in ingresso impianto | Real             |
| Liv Stop II Psoll          | Livello arresto seconda pompa di sollevamento in ingresso impianto  | Real             |
| <b>SIMBOLICO</b>           | <b>COMMENTO</b>   | <b>TIPO DATI</b> |

|                         |  |      |
|-------------------------|--|------|
| Num Psoll On Max        | Numero massimo di pompe di sollevamento attivabili contemporaneamente      | Real |
| Hours Cicli Sv          | Ore funzionamento pompe per avvio ciclo antideposito                       | Real |
| Min Start Ciclo Sv      | Minuti per attivazione ciclo antideposito                                  | Real |
| Hours Start Ciclo Sv    | Ore per attivazione ciclo antideposito                                     | Real |
| Offset AntiAnello Psoll | Offset per funzione anti anello di grasso con reg analogica                | Real |
|                         |  |      |
| Kfat Q Tot out          | Fattore di moltiplicazione per ingresso digitale di conteggio              | Real |
|                         |  |      |
| Tim Rit All Anl         | Timer (s) di ritardo per allarmi conversione letture analogiche            | Real |
| Tim FeedBack            | Timer (s) filtro intervento Feed-Back                                      | Real |
| Tim Pter                | Timer (s) filtro per intervento contatto di pastiglia termica              | Real |
| Tim Rit Reg             | Timer (s) per ritardo regolazione del Plc dopo sbalzo di tensione          | Real |
| Tim Rit Call            | Timer (S) di ritardo fra le partenze delle pompe                           | Real |
| Tim Rit Rip             | Timer (S) di ritardo per la ripartenza della singola pompa                 | Real |
| Tim Off Gal Soll        | Timer (s) per arresto pompe in caso di minimo livello da galleggiante      | Real |
| Tim Anti Dep PSoll      | Timer (s) di ritardo per funzione antideposito della vasca di sollevamento | Real |
| Tim AntiAnello Psoll    | Timer (s) di offset per funzione anti anello di grasso con reg digitale    | Real |
| Tim All Antisecco       | Timer (s) di ritardo alla generazione di allarme antisecco                 | Real |

## 5. DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELLA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

Al termine dell'esecuzione dei lavori la ditta realizzatrice dovrà fornire la seguente documentazione a corredo dell'impianto:

- *rapporto di verifica secondo quanto espresso dalla norma CEI 64-8/6;*
- *dichiarazione di conformità dell'impianto alla Legge 186/68, redatta in triplice copia secondo il modello previsto da D.M. nr. 37 del 22/01/2008 con allegati i seguenti documenti obbligatori:*
  - *progetto esecutivo in versione "As Built";*
  - *relazione con la tipologia dei materiali utilizzati;*
  - *verifica della sovratemperatura interna del quadro;*
  - *schema dell'impianto realizzato;*
  - *schema elettrico del quadro di comando pompe;*
  - *disegni dei fronte quadri, completi della nomenclatura e della numerazione di tutti gli elementi;*
  - *planimetria del luogo con indicazione della disposizione dei pozzetti, dispersori, cavidotti, ecc.*
- *copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali della ditta installatrice;*
- *dichiarazione di conformità del quadro elettrico alla norma CEI EN 61439-1/2 rilasciata dal costruttore del quadro (incluso il soddisfacimento di tutte le prove e i calcoli richiesti sul quadro dalla normativa vigente);*
- *documentazione relativa alle misure della resistenza dell'impianto di terra eseguito dalla ditta installatrice;*
- *documentazione relativa al software di gestione dell'impianto di sollevamento secondo le modalità riportate al **capitolo 4** "PROGRAMMAZIONE PLC PER IL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO";*
- *manuale d'uso e manutenzione;*
- *libretti d'istruzione e certificati di garanzia delle apparecchiature installate (strumenti, sensori, sonde, unità di telecontrollo, ecc.) in originale in lingua italiana;*

Il mancato rilascio anche di parte della documentazione richiesta potrebbe essere causa del mancato rilascio da parte di AqA s.r.l. del relativo certificato di collaudo dell'impianto.

## 6. ALLEGATI TECNICI

Sono parte integrante della presente specifica i seguenti allegati tecnici:

- *Planimetria e sezione verticale stazione di sollevamento tipo;*
- *Layout quadro elettrico;*
- *Schema elettrico.*

