

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA

Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma

MO-E-1383-CODICE OPERA N.1392 – CUP:B94H20001600001 – INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA CASSA DI LAMINAZIONE DEL FIUME SECCHIA ALLA NORMATIVA DPR 1363/59 E DM 26/06/2014.

4° LOTTO FUNZIONALE: COUTILIZZO INVASO AD USO IRRIGUO – CIG:94819039E1

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**R.02.d – RELAZIONE TECNICA
(ASPETTI IMPIANTISTICI)**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

CAPOGRUPPO MANDATARIA



PER IL R.T.P.:

IL PROGETTISTA GENERALE:
DOTT. ING.
FULVIO BERNABEI

IL CSP:
DOTT. ING.
NICOLA PESSARELLI

IL RUP:
DOTT. ING.
MASSIMO VALENTE

DATA: DICEMBRE 2022

| REV. | DATA | DESCRIZIONE MODIFICA | REDATTO | CONTR. | APPR. |
|------|------|----------------------|---------|--------|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Premesse | 2 |
| 2 | Impianto elettrico | 2 |
| 2.1 | Obbligo di progettazione | 2 |
| 2.2 | Impresa esecutrice dei lavori | 2 |
| 2.3 | Osservanza delle leggi, decreti e regolamenti | 3 |
| 2.4 | Esecuzione dei lavori | 8 |
| 2.5 | Verifiche e collaudi | 9 |
| 2.6 | Prelievo energia | 10 |
| 3 | Ambienti oggetto dell'intervento | 11 |
| 4 | Dati tecnici di progetto | 11 |
| 5 | Classificazioni degli ambienti | 11 |
| 6 | Scelta del tipo di impianto elettrico | 12 |
| 7 | Modalità esecutiva degli impianti | 13 |
| 7.1 | Impianto elettrico a servizio dell'impianto di sollevamento | 13 |
| 8 | Modalità di gestione automatica e Sistema di telecontrollo | 22 |

Mandatataria:



Mandanti:



1 Premesse

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche tecniche e funzionali dell'impianto elettrico e di telecontrollo di cui è prevista l'installazione all'interno dei manufatti in progetto, a servizio dei sistemi di intercettazione e sollevamento delle portate e dei sistemi di misura e controllo dei parametri di funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche servite.

2 Impianto elettrico

2.1 Obbligo di progettazione

Il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto ad un albo professionale nell'ambito delle proprie competenze ai sensi dell'art. 5 del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n°37.

Nel nostro caso il progetto è richiesto come da art 5 comma 2 lettera c) che riporta testualmente *“omissis... agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m² “*

Il progetto deve essere depositato:

- presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione, quando previsto dalle disposizioni legislative e regolamenti vigenti.
- Presso gli uffici comunali, contestualmente al progetto edilizio, per gli impianti il cui progetto non sia per legge ad approvazione.

2.2 Impresa esecutrice dei lavori

I lavori devono essere affidati ad un'impresa installatrice o, per i lavori all'interno di una azienda non installatrice, ad un suo ufficio tecnico interno, abilitati ai sensi dell'art.3 del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n°37 o dell'art. 5 del D.P.R. 392/94.



Al termine dei lavori l'impresa o l'ufficio tecnico interno di azienda non installatrice deve inviare al committente ed alla C.C.I.A. nella cui circoscrizione l'impresa installatrice o l'azienda ha sede, la dichiarazione di conformità alla regola d'arte firmata dal rappresentante legale e dal responsabile tecnico, utilizzando il modello approvato.

2.3 Osservanza delle leggi, decreti e regolamenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, ed allo stesso principio deve uniformarsi la scelta e la fornitura dei componenti utilizzati.

Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e ai regolamenti in vigore alla data del contratto, in particolare saranno conformi

- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità locali
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'Enel o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna

alle seguenti disposizioni di LEGGE:

- D.P.R. n°547 del 15-04-55, e successive integrazioni e modifiche concernenti le Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e decreti collegati, se sussistono condizioni di lavoro dipendente
- Legge 186 del 01-03-68: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari ed installazione di impianti elettrici ed elettronici
- Legge n° 791 del 18-10-77: attuazione della direttiva comunitaria 73/72/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- D.P.R. n° 577/82: approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi
- D.P.R. del 16-02-84: attività soggette al controllo prevenzione incendi
- D.L. n° 626 del 19-09-94: attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e la salute dei lavoratori sui posti di lavoro

- D.L.: n° 81 del 09 -04-2008 attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge n° 46 del 05-03-90: norme per la sicurezza degli impianti. (*parte rimasta in vigore*)
- D.P.R. 447 del 06-12-91: regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 05-03-90
- D.M n° 37 del 22 gennaio 2008: riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché i loro componenti, saranno inoltre corrispondenti, per quanto applicabile, alla più recente edizione delle Norme CEI e relative varianti (ove esistenti)

In particolare, nella progettazione e nella realizzazione degli interventi in oggetto, oltre a eventuali norme richiamate nel seguito della relazione, saranno osservate le norme seguenti.

Per la documentazione:

- 3-19: Segni grafici per schemi. Parte 7: apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.
- 3-23: Segni grafici per schemi - Parte 11: Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici.
- 3-37: Designazione di segnali e connessioni.
- 3-36: Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica. Parte 1: Regole.
- Guida CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

Per le caratteristiche generali dell'impianto:

- 11-17;V1: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo.
- 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.



- 64-8;V1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua.
- 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- 16-2: Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e l'identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori.
- 16-3: Principi fondamentali e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori.
- 81-10: Serie di Norme CEI EN 62305 per la protezione contro i fulmini. Principi generali. Valutazione del rischio. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Per i cavi energia BT:

- 20 Norma It.CEI-UNEL 353;Ab3: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- 20-21: Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente
- 20-22/0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità
- 20-22/2: Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio
- 20-27;V2: Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione
- 20-29: Conduttori per cavi isolati
- 20-33;Ab: Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia a tensione U_0/U non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750V in corrente continua

- 20-35: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio- Prova di propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.
- 20-36Ab: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito
- 20-37: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- 20-38/2;Ab: Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
- 20-40;V4: Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
- 20-48;V3: Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 kV
- Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 505750-67;V2: Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV

Portate

- CEI UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2

Per le grosse apparecchiature:

- 17-5;V1:Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici.
- 17-113: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 e 2
- Per le apparecchiature e condutture a bassa tensione:
- 17-11;V1: Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- 17-41: Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari

- 17-44;V1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali
- 17-45;V1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.
- 17-50;V1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici
- 17-70: Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
- 23-3: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- 23-9;V2: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali.
- 23-12/1;V3. Norma It.CEI EN 60309-1/A2 : Spine e prese per uso industriale. Parte 1: prescrizioni generali
- 23-12/2;V3. Norma It.CEI EN 60309-2/A2: Spine e prese per uso industriale. Parte 2: prescrizioni di intercambiabilità dimensionale per spine e prese con spinotti ad alveoli cilindrici.
- 23-13;V1: Connettori per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali
- 23-32: Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta-apparecchi per soffitto e parete
- 23-50;V2: Spine e prese per usi domestici e similari ; Parte 1: Prescrizioni generali
- 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- 23-58: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- 23-67: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di canali con feritoie laterali per installazione all'interno di quadri elettrici.

Mandataria:



Mandanti:



- 23-76: Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini.
- 23-81;V1: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche; Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- 23-82;V1: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche; Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
- 23-83;V1: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche; Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
- 23-93;V1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto.
- 23-104: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento.

Per le apparecchiature di illuminazione:

- 34-21: Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove.

Per gli impianti di terra:

- 64-8;V1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua.
- 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

2.4 Esecuzione dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione lavori e con le esigenze di tutte le altre opere.



2.5 Verifiche e collaudi

Al termine dei lavori si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, in particolare alle Norme e Leggi sopra richiamate.

Esami a vista

- verifica sfilabilità dei cavi
- verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi
- verifica delle protezioni contro i contatti indiretti
- verifica dei contrassegni d'identificazione dei marchi e delle certificazioni
- verifica dei gradi di protezione degli involucri
- idoneità delle connessioni dei conduttori
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri
- controllo della corrispondenza delle opere al capitolato

Prove e controlli strumentali

- misura della caduta di tensione
- prove di continuità dei circuiti di protezione ed equipotenziali fra le masse
- prove di intervento dei dispositivi di sicurezza
- prove d'isolamento
- misura della resistenza dell'impianto di terra

Certificazioni

Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare la **Dichiarazione di Conformità**, ai sensi del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n°37.

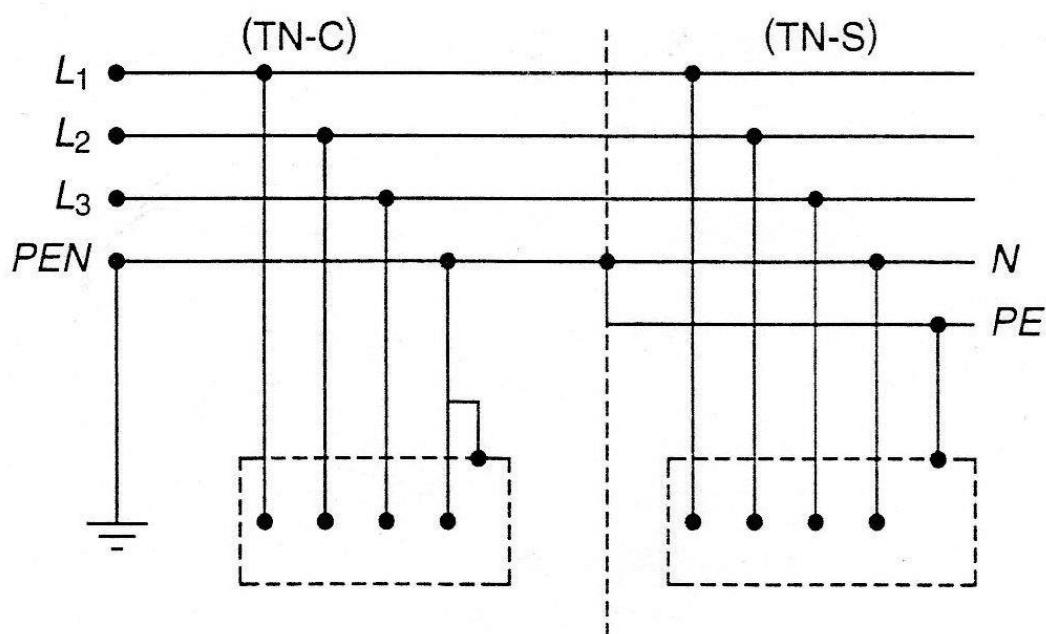


2.6 Prelievo energia

L'energia elettrica necessaria a tutti i servizi dell'impianto è fornita dalla società ENEL in Media tensione.

L'impianto elettrico in oggetto risulta essere di seconda categoria di tipo TN-S (trifase con conduttori di neutro e di terra distribuiti).

La tensione concatenata lato BT tra le fasi è di 400 V; la tensione tra le fasi e il neutro e tra fase e terra è di 230 V; frequenza 50Hz.



Sistema TN-C-S

Mandataria:



Mandanti:



3 Ambienti oggetto dell'intervento

L'intervento ha per oggetto la realizzazione di tutti i collegamenti elettrici a servizio della stazione di sollevamento.

4 Dati tecnici di progetto

- Dati Ambientali
 - Altitudine massima inferiore 1.000 m s.l.m. (52.00 m s.l.m)
 - Temperatura media + 23 °C/2°C
 - Temperatura massima + 30 °C
 - Temperatura minima -1 °C
 - Umidità relativa 80% a 25°C
- Dati Elettrici
 - Tensione concatenata 400 V
 - Tensione fase-neutro 230 V
 - Classificazione sistema TN-S
 - Caduta di tensione max < 4% di V_n
 - Potenza impegnata 52 kW

5 Classificazioni degli ambienti

Per la scelta del tipo di impianto da realizzare si classificano gli ambienti come ordinari, quindi soggetti alla normativa CEI 64/8 in genere.

6 Scelta del tipo di impianto elettrico

Poiché gli ambienti oggetto dell'impianto, non hanno caratteristiche particolari e sono classificati come ordinari, l'impianto elettrico sarà realizzato secondo le norme sopra citate particolare attenzione deve essere rivolta al grado di protezione IP che deve essere almeno IP 44 all'interno degli edifici nei locali tecnici ed IP 65 all'esterno degli stessi.

Mandataria:



Mandanti:



7 Modalità esecutiva degli impianti

L'impianto elettrico a servizio del sollevamento sarà alimentato da una rete elettrica che avrà origine dal medesimo punto di derivazione di bassa tensione dell'edificio servizi del manufatto di sbarramento e regolazione. Da qui, i cavi correranno parallelamente al cavidotto previsto da posare nell'ambito dei lavori del Lotto II per poi entrare nel quadro elettrico del manufatto di sollevamento, andando così ad alimentare l'impianto elettrico di quest'ultimo.

La postazione di automazione e controllo di tutte le apparecchiature è prevista presso il locale servizi del manufatto di sollevamento. I dati principali di funzionamento dell'impianto (tra cui il livello nella camera di sollevamento, lo stato delle pompe e la portata sollevata) saranno riportati su uno schermo PLC del quadro elettrico e inviati, inoltre, tramite stesura di fibra ottica, alla postazione di automazione del manufatto di sollevamento, per permetterne l'invio al Gestore dell'opera.

7.1 Impianto elettrico a servizio dell'impianto di sollevamento

L'impianto elettrico è essenzialmente realizzato da un arrivo in BT alla tensione di 400 V nel locale servizi, dove saranno installate le apparecchiature relative all'impianto di seguito elencate.

Quadro elettrico di bassa tensione

Descrizione: Quadro Elettrico per esterno con carpenteria in Poliestere colore grigio RAL 7035, avrà doppio isolamento, esecuzione monoblocco in polycarbonato autoestinguente grado V-2 secondo la norma UL 94, resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 850 °C;

Versione: Doppia porta

Porta Esterna: Porta esterna cieca

Grado di protezione: IP 65 secondo EN60529

Potenza VFD: FINO A 45KW

Installazione: stradale a pavimento

Caratteristiche elettriche e meccaniche

Tensione nominale / esercizio: 400 V

Numero delle fasi: 3

Frequenza: 50 Hz

Corrente nominale sbarre omnibus: 2000 A

Tensione aus. di esercizio: 230/110 Vac

Grado di protezione: IP 65

Carpenteria: spessore 15/10

Sbarre: In rame elettrolitico

Normativa generale:

CEI EN 60439-1 Apparecchiature Assiemate di Protezione e Manovra per Bassa Tensione (Quadri B.T.) Parte 1 – Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (ANS) Classificazione CEI 17-13/1

CEI EN 60204 Sicurezza del macchinario / Equipaggiamento elettrico delle macchine Classificazione CEI 44-5

CEI EN 60447 Interfaccia uomo macchina / Principi di manovra Classificazione CEI 16-5

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) Classificazione CEI 70-1

Verrà altresì rilasciata la certificazione di collaudo prevista dalla norma CEI 17-13/1 (IEC 439-1 EN 60439-1) relative al cablaggio e funzionamento elettrico, misura della resistenza d'isolamento, verifica delle connessioni di protezione con allegato il risultato della prova d'isolamento.

Mandataria:



Mandanti:



Costruzione

Carpenteria in lamiera, accuratamente rifinita e verniciata;

Scomparti accessibili dal fronte ed anteriormente; tutti gli apparecchi e l'intelaiatura del quadro sono messi a terra.

Tutti i collegamenti destinati all'esterno del quadro fanno capo a morsettiere poste in basso a ciascuno scomparto e facilmente accessibili. Tutti gli apparecchi, i collegamenti ed i morsetti saranno contrassegnati con le sigle riportate sugli schemi.

Distribuzione e controllo generale di BT, complesso di sbarre in rame dimensionate, fissate ed isolate a norme, multimetro digitale grandezze elettriche.

Nello scomparto del quadro elettrico di BT per comando delle pompe, saranno previsti:

- Scomparti accessibili anteriormente tramite portella a cerniera;
- Collegamenti destinati all'esterno del quadro faranno capo a morsettiere poste nella parte inferiore del quadro;
- Apparecchi, collegamenti e morsetti contrassegnati con le sigle riportate sugli schemi

Comprendente:

n. 1 Interruttore generale, completo di manovra blocco-porta.

n. 1 Variatore di frequenza per ciascuna elettropompa.

n. 1 Set di strumenti di misura costituito da: voltmetro generale (con commutatore voltmetrico), amperometro ad inserzione diretta o tramite trasformatore amperometrico e conta-ore per ciascuna elettropompa.

n. 1 Circuito ausiliari con trasformatore di sicurezza 400Vac/24Vac completo di protezioni mediante fusibili a caratteristica standard GL.

n. 1 Alimentatore 400Vac/24Vdc completo di protezioni mediante fusibili a caratteristica standard GL, per alimentazione del controllore Sulzer EC531 (o equivalente).

Mandataria:



Mandanti:



- n. 1 Controllore avanzato Sulzer EC531 (o equivalente) con display grafico integrato, installato fronte quadro su barra DIN OMEGA, per la gestione automatica della stazione di sollevamento tramite sensore di livello.
- n. 1 Selettore MAN-0-AUT con posizione manuale non stabile per l'avviamento di ciascuna elettropompa
- n. 1 Selettore a chiave per la commutazione del funzionamento EC531 (con sensore di livello) / galleggianti
- n. 1 Circuito di commutazione automatica a funzionamento con galleggianti attivato da segnale ricevuto dai galleggianti “minimo minimo” e “massimo massimo”
- n. 1 Spia di segnalazione presenza tensione (BIANCA)
- n. 1 Spia di segnalazione per marcia/arresto di ciascuna elettropompa (VERDE)
- n. 1 Spia di segnalazione manutenzione per ciascuna elettropompa (ROSSA)
- n. 1 Predisposizione per collegamento sensore di livello ad immersione di tipo piezoresistivo o piezocapacitivo.
- n. 1 Predisposizione per collegamento 4 galleggianti (“minimo minimo”, “arresto pompe”, “marcia pompa 1”, “massimo massimo”).

q.b. Relè ausiliari per automatismi di funzionamento

Circuito sensori termici

Sezione di automazione locale, telecomando e telecontrollo:

Il controllore EC531, che costituisce il nucleo della logica di funzionamento del quadro elettrico, è un'unità di sorveglianza e controllo per una o due pompe completa dei seguenti I/O:

- 14 ingressi digitali
- 4 ingressi analogici 4-20 mA, di cui uno da collegare a sensore di livello
- 2 ingressi per sensori termici di tipo Klaxon / PTC / PT100
- 2 ingressi per sensore di infiltrazione
- 8 uscite digitali



- 2 uscite analogiche 4-20 mA
- 1 porta Ethernet RJ45 per comunicazione con sistema di telecontrollo tramite protocollo Modbus TCP
- 1 porta seriale RS485 per comunicazione, tramite protocollo Modbus RTU, con sistema di telecontrollo o apparecchiature circostanti quali inverter, soft starter e contatori elettrici (solo modelli compatibili)
- 1 porta seriale RS232 per comunicazione, tramite modem, con sistema di telecontrollo
- 1 porta USB e 1 porta seriale RS232 di servizio

Oltre alle due elettropompe principali, il controllore è in grado di gestire anche apparecchiature ausiliarie quali miscelatori sommersi e pompe di aggettamento.

Il controllore prevede inoltre una serie di funzionalità avanzate, completamente programmabili tramite tastierino integrato, che consentono di risparmiare energia, ridurre i costi di gestione, evitare dannosi colpi d'ariete e sovraccarichi sulla rete idraulica ed elettrica, nonché ulteriori benefici:

- Funzione di alternanza asimmetrica, con possibilità di impostare il tempo di funzionamento continuativo massimo, che diversifica l'utilizzo delle pompe installate in modo da ridurre al minimo il rischio di guasti contemporanei.
- Rilevamento delle rapide variazioni di livello all'interno della stazione, che consente l'avvio delle pompe prima del raggiungimento del normale livello di funzionamento, prevenendo così il rischio di eventuali allagamenti.
- Utilizzo di livelli di avvio / arresto delle pompe diversificati in base alle diverse tariffe energetiche, consentendo lo svuotamento della stazione di pompaggio nelle fasce di minor costo dell'energia elettrica.
- Prevenzione dell'accumulo di corpi solidi ed intasamento delle elettropompe tramite sequenze di avvio indipendenti dal normale ciclo di funzionamento
- Calcolo della portata in ingresso ed in uscita
- Algoritmi di modulazione della frequenza di funzionamento delle pompe al fine di:
 - di mantenere costante il livello in vasca
 - operare automaticamente sul punto di massimo rendimento

- Invio di allarmi configurabili tramite SMS (solo quando è previsto modem GSM all'interno del quadro elettrico)
- Datalogger: 16 canali di misura programmabili con intervallo di campionamento configurabile da un minuto (memoria 15 giorni) ad un massimo di un'ora (memoria 900 giorni).
- Crash log per ricerca guasto: registrazione dei principali parametri di funzionamento con attivazione automatica al verificarsi di allarmi configurabili a piacimento. Il controllore memorizza i principali dati di funzionamento, con campionamento pari ad un secondo, relativi ai 90 minuti precedenti ed ai 45 successivi all'evento di allarme.
- Memorizzazione fino a 4096 Allarmi /Eventi completi della registrazione di data e ora per ciascun evento.

Nello scomparto del quadro elettrico di BT per comando della paratoia, saranno previsti:

- Salvamotore;
- selettore di comando “apertura-stop-chiusura”;
- terna di lampade spia di segnalazione pale “aperte-chiuse-in movimento”;
- Circuiti ausiliari di funzionamento e protezione;
- Materiale vario di cablaggio, morsetti di connessione, targhette indicatrici e quanto altro necessario per la realizzazione del quadro a regola d'arte.

Mandataria:



Mandanti:



IMPIANTI INTERNI E PRESE DI CORRENTE

Tubazioni

Le tubazioni nei locali chiusi e sala quadro di distribuzione saranno del tipo in vista. Per tali esecuzioni si dovranno utilizzare tubazioni in materiale termoplastico rigido pesante colore grigio, autoestinguente con giunzioni di tenuta a innesto rapido, protezione IP44.

I tubi protettivi in polivinilcloruro e accessori sono rispondenti alle norme CEI 23-8, 23-14 e 23-39 e sono dotati di marchio IMQ.

Questo vale sia per gli impianti di energia sia per gli impianti ausiliari.

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118 provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti, nelle pareti o in vista nei controsoffitti e nei casi che sono di volta in volta specificati nelle destinazioni dei singoli impianti.
- in materiale plastico flessibile di tipo pesante UNEL 37121 provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei casi in cui sia difficoltoso l'uso del tipo rigido.

Conduttori

I cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio.

In particolare:

- I cavi multipolari con isolamento e guaina esterna (doppio isolamento) saranno in mescola a base di gomma etilenpropilenica di qualità G16 e guaina in PVC speciale di qualità R16, colore grigio e con tensione di isolamento nominale 0,6/1 KV, sigla FG16OR16 conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575: Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile. rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) EUROCLASSE Cca-s3,d1,a3

Mandataria:



Mandanti:



- Per gli impianti interni degli edifici cavi multipolari con conduttori a corda flessibile in rame ricotto, isolati in PVC, qualità S18 cordati e protetti da una guaina in PVC qualità R18 denominati FR18OR18 colore marrone, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) EUROCLASSE Cca-s3,d1,a3.
- I cavi unipolari senza guaina, installati entro tubi protettivi, saranno isolati in PVC speciale di qualità S17, con tensione di isolamento nominale 450/750V, sigla FS17 conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011/UE e Norma EN 50575: Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) EUROCLASSE Cca-s3,d1,a3
- I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro ed il bicolore giallo/verde deve essere impiegato unicamente per il conduttore di terra. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

La sezione dei conduttore di terra non sarà inferiore ai minimi di seguito indicati:

- sezione del conduttore di fase se nella stessa canalizzazione;
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (Cu) mm²;
- non protetto contro la corrosione 25 (Cu)mm².

In alternativa ai criteri sopraindicati si farà ricorso al calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1 delle Norme CEI 64.8.

Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali avranno una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

Non è richiesto comunque che la sezione superi 25 mmq se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

Apparecchi di comando e prese

a) Costruzione

Le apparecchiature di comando e le prese avranno le seguenti caratteristiche:

- esecuzione in accordo alle norme CEI 23-5; 23-9; 23-16;
- marchio italiano di qualità;
- placche di copertura in materiale isolante o metallico protetto con vernici plastiche;
- portata fino a 16 A;
- vasta gamma di apparecchi in commercio, di facile reperibilità quali:
 - interruttori modulari, unipolari e bipolari;
 - deviatori;
 - prese bipasso 10/16 A;
 - fissaggio degli apparecchi a scatto sui supporti;
 - supporti fissati alle scatole a mezzo viti;
 - fissaggio delle placche con viti.
- esecuzione da parete verticale stagna IP44 con corrente nominale 16A

Mandataria:



Mandanti:



8 Modalità di gestione automatica e Sistema di telecontrollo

Il sistema di prelievo e distribuzione della risorsa idrica descritto nei precedenti paragrafi avverrà tramite un sistema di regolazione e controllo, che consentirà al Gestore dell'opera di conformare i prelievi alle esigenze irrigue nella forma più ampia e flessibile. Il sistema è di tipo "a domanda": ciò comporta che il sollevamento, compatibilmente con i livelli in cassa, verrà avviato solo a fronte dell'attivazione dell'impianto da parte del Gestore.

Il cuore del sistema di gestione dell'impianto sarà localizzato all'interno del locale servizi presso il manufatto di sollevamento. Tale sistema sarà messo in comunicazione, tramite collegamento internet, con la sede operativa del Gestore in modo da poter consentire agli addetti di inviare il dato di avvio del sollevamento e ricevere dati, misure ed allarmi.

In particolare la logica di funzionamento può sintetizzarsi come segue.

Il livello nella cassa di espansione è direttamente collegato al livello nella camera di sollevamento, pertanto si possono avere tre scenari:

- A) Livello nella cassa inferiore a 40 m s.l.m.: ciò comporterà l'impossibilità di avviare il sollevamento in quanto il livello nella camera di sollevamento è al di fuori del range di funzionamento delle pompe;
- B) Livello nella cassa compreso tra 40 e 41 m s.l.m.: è lo scenario in cui può essere avviato il sollevamento, il livello nella camera sarà monitorato da un sensore di livello e, al raggiungimento del livello minimo di 40 m s.l.m., scatterà l'arresto della pompa;
- C) Livello nella cassa superiore a 41 m s.l.m.: è lo scenario in cui la cassa sta laminando i volumi di una piena del Secchia. In questo scenario la paratoia che sconnette l'impianto di sollevamento dalla cassa sarà chiusa, precludendo il passaggio d'acqua e portando, pertanto, all'arresto del sollevamento non appena il livello nella camera raggiungerà la quota di 40 m s.l.m.

Mandataria:



Mandanti:



Messa in fuori servizio dell'impianto

Durante il funzionamento dell'impianto di sollevamento, il sistema di controllo monitorerà in continuo il valore del livello d'acqua nella vasca di carico delle pompe attraverso i segnali inviati da **un apposito misuratore di livello**, allo scopo posizionato all'interno della suddetta vasca.

Un valore di livello nella vasca di carico **inferiore a 40,00 m slm** (condizione di arresto) comporterà, da parte del sistema di regolazione, l'invio di un segnale d'allarme e il contemporaneo spegnimento della pompa in funzione.

Un valore di livello nella vasca di carico **superiore a 41.00 m slm** (condizione di piena incombente nell'alveo) comporterà, da parte del sistema di regolazione, l'invio di un segnale d'allarme, il contemporaneo spegnimento della pompa in funzione, nonché la chiusura della paratoia motorizzata di esclusione della camera di sollevamento.

Il ripristino delle condizioni **per la messa in servizio automatico** del sistema potrà avvenire solamente tramite l'intervento sul posto del personale autorizzato presso l'edificio del sollevamento.

L'operatore previo la verifica delle condizioni della causa della messa fuori servizio e loro soluzione, potrà in seguito ripristinare il sistema di gestione localmente permettendone la gestione anche da remoto.

Il sistema di telecontrollo sarà costituito da:

- un PC touch-screen come pannello operatore grafico, posizionato sul quadro PLC manufatto sollevamento dal quale sarà possibile gestire le funzionalità dell'intero sistema.
- una periferica GPRS (operatore di rete a carico dell'ente) per l'erogazione del servizio di gestione da remoto, anch'essa installata sul quadro PLC manufatto di regolazione.

La gestione del sistema sarà permessa alla postazione PLC costituita da hardware e da software gestito localmente.

Il PC/touch screen presente sulla postazione avrà installato il sistema di supervisione e si comporterà come un WEB server.



La presenza di un modem dotato di scheda SIM per trasmissioni dati permetterà di colloquiare con altri computer dotati di collegamento a internet.

L'accesso al web server potrà avvenire da un qualsiasi computer o da altro sistema dotato di accesso a Internet tramite semplice utilizzo di un browser (smartphone, tablet...).

La navigazione nel sistema sarà ovviamente possibile, analogamente a quanto si fa generalmente sulle postazioni fisse, solo al personale dotato delle credenziali necessarie.

La gestione degli accessi sarà strutturata in modo tale che a differenti credenziali siano imputabili differenti prerogative in modo da consentire le manovre solo al personale autorizzato.

Altra funzione direttamente gestibile tramite il servizio proposto sarà quella della reperibilità dei gestori che, sempre tramite accesso web, potranno realizzare calendari di reperibilità ed associarli ad utenze telefoniche, caselle mail per inviare le condizioni di allarme e/o di semplice intervento richieste dalla manutenzione ordinaria del sistema (il guasto alle pompe oleodinamiche,, mancanza carburante gruppo elettrogeno, allarmi vari) con la finalità di garantire la massima affidabilità del sistema.

Milano, dicembre 2022

Il progettista

Dott. Ing. Fulvio Bernabei

Mandataria:



Mandanti:

