



Mandatario senza rappresentanza del
CONSORZIO DI BONIFICA SICILIA ORIENTALE
 (D.P.Reg.Sic. n. 467 del 12.09.2017)
 giusta Deliberazione Commissariale n. 8 del 30.10.2017
 Via Agnone n°68 - 96016 - Lentini (SR)

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA'
 IDRAULICA DEI CANALI DI SCOLO CONSORTILI
 DELL'AREA NORD DEL COMPRESORIO DEL
 «**PANTANO LENTINI**».

PROGETTO ESECUTIVO

			2	0	S	R		E.2	VISTI ED APPROVAZIONI
Codice Lavoro	Anno	Provincia	Scala	N° allegati					
OGGETTO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO IDROVORO LENTINI PER L'INSTALLAZIONE DI N° 4 ^A ELETTROPOMPE									
IL PROGETTISTA <i>(Geom. Paolo Fiscaro)</i>			IL PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI <i>(Dott. Ing. Vincenzo Campailla)</i>						
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO <i>(Dr. Ing. Stefano Grimaldi)</i>			V.TO II DIRIGENTE AREA TECNICA MANUTENZIONE <i>(Dr. Geol. Gaetano Punzi)</i>			II DIRIGENTE AREA TECNICA PROGETTAZIONE <i>(Dr. Ing. Eugenio Pollicino)</i>			
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	ANNOTAZIONI				
	Febbraio 2019	dall'Ufficio Tecnico Consortile			prezziario 2019				

COMMITTENTE : CONSORZIO DI BONIFICA 10 - SIRACUSA LENTINI

PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE: LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' IDRAULICA DEI
CANALI DI SCOLO CONSORTILI DELL'AREA NORD DEL COMPENSORIO DEL
«PANTANO LENTINI»

TITOLO ELABORATO: Relazione Tecnica Specialistica

CODICE ELABORATO : E002

IL PROGETTISTA

IL RUP

VISTO

Revisione	Data	Note
01	Maggio 2020	Prima emissione

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3. DESCRIZIONE INTERVENTI	3
4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO	5
4.1 parametri elettrici di impianto	5
4.2 caduta massima di tensione	5
4.3 Impianto servizi ausiliari e di sicurezza.....	5
4.4 Illuminazione ordinaria.....	5
4.5 Illuminazione di sicurezza.....	5
4.6 Impianto di terra.....	5
5. IMPIANTO DI TERRA	7
5.1 Dimensionamento	7
5.2 Collegamenti impianto di terra	8
6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI	11
6.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	11
6.2 PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI.....	11
7. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E GRUPPI PRESE.....	11
7.1 Illuminazione interna.....	11
7.2 Illuminazione esterna	12
7.3 Illuminazione di emergenza.....	12
7.4 Gruppi prese	12
8. Avviamento pompa con soft starter.....	13
9. VERIFICHE	14
9.1 Esame a vista	14
9.2 Prove.....	14

1. PREMESSA

La Legge 186/68 stabilisce che la realizzazione degli impianti elettrici sia conforme alla perfetta "regola d'arte", cioè secondo la Normativa elettrica vigente applicabile all'impianto con particolare riferimento a quelle sottoelencate, loro modifiche e successivi aggiornamenti,

Pertanto dovranno essere osservate le disposizioni contenute nel presente progetto, e quant'altro non espressamente specificato ma comunque necessario per consegnare gli impianti perfettamente funzionanti a "regola d'arte".

Il presente progetto vuole illustrare, in modo compiuto, gli interventi impiantistici di natura elettrica da realizzare all'interno della stazione di sollevamento di Pantano Lentini, per consentire il completamento del Progetto di potenziamento dell'impianto finalizzato all'ottimizzazione del sistema di allontanamento delle acque con l'installazione di n. quattro elettropompe azionate con inverter.

La presente relazione specialistica in particolare descrive i criteri progettuali utilizzati per la redazione del progetto.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Leggi e normative di riferimento applicabili all'impianto:

- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norme CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica;
- Norme CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica, quadri elettrici;
- Norme CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori;
- Norme CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- Norme CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione;
- Legge 186/68;
- Legge 37/08;
- D Lgs 81/08;

3. DESCRIZIONE INTERVENTI

- la sostituzione delle attuali pompe di fattura speciale e troppo datata, con idrovore di nuova concezione da 180 kVA con portate da 2250 l/sec, prevalenza 6 m, a triplice coppia di poli che consente regimi di rotazione di 900 giri/min.
- la fornitura di uno scomparto di arrivo linea ENEL e di uno scomparto per la protezione traofdi MT con DG estraibile e Relais a doppia soglia e sensibile alle correnti omopolari,
- fornitura di un trasformatore da 800 kVA in resina conglobata con uscite 20-04 kV,
- quadri elettrici di bt per la distribuzione e per l'alimentazione delle pompe,

- avviatori ad inverter per il controllo. l'automazione e la regolazione delle rampe di funzionamento,
- la fornitura di un sistema di sonde di livello laser ad alta affidabilità e precisione con sonda a rilevazione e relais di interfaccia e tutto quanto necessario per il corretto funzionamento in automatico delle pompe.
- La realizzazione dei collegamenti elettrici tra quadro generale di alimentazione e quadro aviatore;
- La realizzazione dei collegamenti elettrici tra la pompa ed il quadro di avviamento;
- Il completamento dell'impianto di FM e di illuminazione.
- La modifica ed il potenziamento del nodo equipotenziale dell'impianto di messa a terra della cabina MT.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

4.1 parametri elettrici di impianto

- sistema elettrico di II categoria
- Fornitura in Media tensione 20 kV dall' Ente Distributore
- alimentazione utenze a 400 V mediante cabina di trasformazione
- Sistema di distribuzione TN-S
- Frequenza 50Hz
- Tensione concatenata bt 400V
- Tensione tra fase e neutro, fase e terra 230V

4.2 caduta massima di tensione

La caduta massima di tensione per ogni circuito, misurato dal Quadro Arrivo linea al punto più lontano, quando sia inserito il carico nominale non dovrà mai superare il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti. La densità di corrente nei vari conduttori non dovrà mai essere superiore a quella consentita dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 relative tenendo conto di un coefficiente di contemporaneità per le potenze installate.

4.3 Impianto servizi ausiliari e di sicurezza

Sarà previsto all'esterno della cabina in posizione accessibile pulsante di sgancio sotto vetro con bobina di apertura di minima tensione 230V con alimentazione da UPS. Per l'alimentazione degli ausiliari di cabina è prevista una fonte di alimentazione in continuità assoluta, della potenza di 1kVA, che elimini le eventuali interruzioni e/o microinterruzioni dovute alla rete di alimentazione pubblica.

4.4 Illuminazione ordinaria

Per il dimensionamento dei corpi illuminanti e del numero di questi da inserire all'interno dei vari ambienti si è tenuto conto dei seguenti livelli medi di illuminazione come raccomandato dalle norme UNI EN 12464-1: locali tecnologici 200 lux; è prevista 1 plafoniera in policarbonato equipaggiate con lampade FL 2x36 W - IP65 e cablate con reattore elettronico.

4.5 Illuminazione di sicurezza

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza sono di tipo autoalimentato. Hanno un'autonomia di 60 minuti. Sono realizzati mediante l'installazione di gruppi autonomi di emergenza sugli apparecchi di illuminazione ordinaria. Lampada 18W.

4.6 Impianto di terra

nodo equipotenziale con bandella di rame forata, posizionata a parete sul perimetro, in posizione visibile ad una altezza di circa 50 cm.

Il collettore anulare realizzato in rame piatto, collega al dispersore di terra esistente tutte le parti metalliche delle apparecchiature di cabina ed in particolare:

- sbarre di terra dei quadri elettrici;
- conduttori di protezione dei montanti e masse estranee di cabina;
- la rete elettrosaldata della porzione di pavimento in cls armato dei locali cabina.

Al nodo saranno collegati:

- la struttura metallica dei quadri, con conduttori in rame della sezione di 16 mmq.;
- tutte le parti metalliche di apparecchiature elettriche, normalmente in tensione, con conduttori in rame aventi una sezione pari alla sezione di fase per sezioni di fase fino a 16 mmq;
- tutti i collegamenti equipotenziali previsti per le masse estranee (tubazioni, canalizzazioni, ecc.).

L'Appaltatore che realizzerà l'impianto sopra descritto dovrà provvedere alle necessarie misure della resistenza di terra come previsto dalle Norme CEI 11-1.

5. IMPIANTO DI TERRA

5.1 Dimensionamento

L'impianto di terra è unico per le masse estranee, per le masse di MT e di bt e neutro dei Trafo. Nel locale sarà prevista una barra per il collegamento comune degli impianti di terra.

All'impianto di terra esistente sarà integrato il Nodo generale di terra (NEQP):

I conduttori di terra faranno capo ad un collettore principale costituito da una sbarra di rame di adeguate dimensioni, da installare in cabina dovrà essere ispezionabile e idonea per permettere la connessione ed il disinserimento dei singoli cavi. Il collettore principale di terra costituisce il punto di congiunzione, che deve essere accessibile per le verifiche, fra i conduttori di terra, i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali. Esso sarà costituito da una piastra metallica (in acciaio zincato o in acciaio inox o in rame preferibilmente stagnato o cadmiato), con morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori.

Al nodo generale di terra saranno allacciati :

- i conduttori di terra;
- il neutro dei trasformatori;
- i conduttori di protezione dei circuiti;
- i conduttori equipotenziali principali (EQP)
- le masse estranee;
- i nodi equipotenziali secondari ;
- i ferri di armatura.

Le giunzioni tra i vari elementi e con il conduttore di terra saranno effettuate con appositi morsetti in grado di sopportare eventuali sforzi meccanici, dovranno essere protette contro la corrosione e dovrà essere evitato il formarsi di coppie elettrolitiche dovute all'accoppiamento di materiali diversi. I conduttori saranno identificati mediante targhette con idonea segnalazione.

I conduttori di protezione (PE) dovranno avere sezioni minime non inferiori a quelle indicate dalle NORME CEI 64-8 all'art. 543.1.2. I conduttori equipotenziali principali (EQP) e secondari (EQS) non dovranno avere sezioni inferiori a quelle indicate dalle norme CEI 64-8 all'art. 547.1.1 e 547.1.2.

Tutte le masse estranee che possono introdurre potenziali pericolosi dovranno essere collegate a terra secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Dovranno essere previsti opportuni spazi per le manovre necessarie nel caso di verifiche.

Per la determinazione del valore della resistenza di terra della cabina di trasformazione per guasti a terra sul lato MT saranno rispettate le prescrizioni della Norma CEI 11-1.

La resistenza di terra (Z) sarà determinata sulla base dei dati forniti dall'Ente distributore e sulle seguenti ipotesi progettuali:

- la rete che alimenta l'impianto in oggetto è esercita con il neutro compensato;

- corrente di guasto monofase a terra, con riferimento alla norma CEI11-8, risulta pari a 50A;
- tempo predisposto per eliminare il guasto da parte delle apparecchiature di protezioni e interruzione poste sulla linea MT è di $\gg 10s$;
- il valore della corrente di cortocircuito è pari a 12,5kA;
- Noti questi dati si determina il valore della resistenza di terra:

In relazione al tempo di eliminazione del guasto, dalla tabella C3 della norma CEI 11-8 si stabilisce che per un tempo di eliminazione del guasto la tensione ammissibile $U_{tp} = 75V$ la resistenza di terra non deve essere superiore a 1,5 .

All'atto dell'esecuzione dei lavori saranno verificati i dati assunti a base del progetto, con misure sul posto di R_t (resistenza di terra in corrispondenza del nodo collettore di cabina) a partire dai dati caratteristici della fornitura MT che saranno resi disponibili da ENEL (I_g , t e tipo di collegamento del neutro).

Qualora i risultati delle misure non fossero soddisfacenti per il Distributore si effettueranno le prove delle tensioni di passo e contatto, ed in caso di esito negativo si adotteranno misure particolari quali la interdizione delle zone pericolose, o altre misure previste dalla normativa.

5.2 Collegamenti impianto di terra

L'impianto di terra comprende il dispersore, il collettore principale di terra, la messa a terra delle masse elettriche e delle masse estranee.

Realizzato con dispersori e conduttori in rame del tipo e sezione come di seguito evidenziato:

Dispersori verticali in acciaio zincato a croce o in tondo di acciaio ramato;

Dispersore orizzontale in corda di rame nudo da 50 mmq minimo.

Conduttori di protezione in corda di rame isolata giallo - verde di sezione paria:

Sezione S dei conduttori di fase dell'impianto in mm ²	Sezione minima dei conduttori di protezione (S_p) in mm ²
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_p = S / 2$

conduttori equipotenziali in corda di rame isolata giallo-verde di sezione paria:

Conduttore equipotenziale principale	Conduttore equipotenziale supplementare
$Sp \geq Sp1(1) / 2$ Con un minimo di 6 mm ²	$Sp \geq Sp1(2) / 2$ Se collega due masse
Con un massimo di 25 mm ² se il conduttore è di rame o di altro materiale di pari conduttanza o impedenza	$Sp \geq Sp3(3) / 2$ Se collega una massa ad una massa estranea
1) Sp1 = Sezione del conduttore di protezione, la più elevata. 2) Sp2 = Sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse, la più piccola; 3) Sp3 = Sezione del corrispondente conduttore di protezione da cui deriva	

6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI

6.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il tipo di protezione da contatti indiretti, per il sistema di distribuzione adottato (TN), è affidato all'utilizzo di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra.

La protezione delle parti attive deve essere eseguita mediante isolamento con involucri e barriere.

Si deve assicurare il giusto grado di protezione per le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano il grado di protezione.

6.2 PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI

Per l'attuazione della protezione da contatti diretti si avrà cura di porre in atto quanto previsto dalla norma CEI 68-8 III edizione al punto 412, vale a dire:

- Isolamento delle parti attive tramite involucri o barriere (protezione totale);
- Protezione mediante ostacoli e mediante di stanziamento (protezione parziale).

Inoltre saranno installati dei dispositivi differenziali come protezione addizionale come previsto dal punto 412.5 norma CEI 64-8. La protezione sarà effettuata mediante il collegamento di tutte le parti metalliche (masse e masse estranee) al conduttore di protezione (PE) e con l'impiego di idonei interruttori differenziali ad alta sensibilità posti a monte delle parti da proteggere.

I conduttori di protezione (PE), isolati in PVC e colore gialloverde, partono radialmente dal collettore secondario di terra e seguono il percorso dei conduttori di fase dell'intero impianto elettrico, per raggiungere tutti gli apparecchi utilizzatori presenti.

Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da soddisfare la condizione prescritta dalle norme CEI 64-8/7:

7. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E GRUPPI PRESE

7.1 Illuminazione interna

La stazione di pompaggio deve essere fornita di un sistema di illuminazione interna di tipo diretto, corredato di plafoniere fluorescenti, aventi le seguenti caratteristiche:

tensione di alimentazione : 220 V - 50Hz

corpo in policarbonato rinforzato con fibre di vetro ed adatto per installazione a plafone o direttamente a soffitto.

grado di protezione minimo IP 55 , cablate completamente all'interno e corredate di morsetti in resina termoindurita per il collegamento ai punti luce preposti.

apparecchiature ed accessori, quali: starter, condensatori, reattori, facilmente asportabili e quindi sostituibili in caso di eventuale difetto di funzionamento;
tubi fluorescenti ad elevata efficienza luminosa ed indice di resa cromatica.

Il dimensionamento dell'impianto garantisce un grado di illuminamento pari a 200 lux per la zona pompe e 250 lux per la sala quadri.

Per tutti gli ambienti preposti è prevista l'azione del tipo ad interruzione o deviazione mediante interruttori del tipo a parete per esterno collocati all'interno di cassette portafrutti, del tipo autoestinguente.

7.2 Illuminazione esterna

Il sistema di illuminazione per esterno deve prevedere apparecchiature illuminanti conformi alle prescrizioni del CEI - IMQ del tipo adatto per installazione su mensola, completi di lampade da 250 W ciascuna al sodio alta pressione. Corpo realizzato in policarbonato rinforzato con fibre di vetro, sistema ottico in alluminio anodizzato, coppa in materiale sintetico poco sensibile alle radiazioni solari ed a quelle emesse dalla propria lampada.

7.3 Illuminazione di emergenza

Il sistema di illuminazione di emergenza è realizzato mediante corpi illuminanti del tipo ad accumulatori autonomi. L'inserzione di detti corpi illuminanti è automatica ad inserzione diretta al mancare della tensione di rete. L'autonomia dei corpi illuminanti preposti sarà regolata dalle batterie di continuità. Le plafoniere, sono del tipo con corpo in materiale plastico resistente agli urti, e con classe di isolamento II - schermo in policarbonato con possibilità di applicazione di pittogrammi bianco/verdi conformi alla normalizzazione Europea. Grado di protezione non inferiore ad IP 55, batteria incorporata al Cd-Ni.

7.4 Gruppi prese

All'interno dei fabbricati, sono previste batterie di prese del tipo interbloccato, realizzate in materiale plastico del tipo autoestinguente e non propagante la fiamma, complete di piaste di fissaggio a muro e scatole di derivazione. Ciascuna presa è dotata di fusibili di protezione e di tutte le sicurezze necessarie in conformità a quanto prescritto dalle attuali norme in merito.
Grado di protezione IP 55.

8. Azionamento pompa con inverter

L'azionamento della pompa è previsto con inverter per consentire un controllo ed una modularità di funzionamento in relazione alle portate di acqua meteorica da smaltire.

L'inverter sono dispositivi che controllano la regolazione continua dei parametri elettrici del motore quali: tensione, frequenza ed angolo di fase, consentendo una erogazione della potenza di tipo modulare e variabile in funzione delle esigenze specifiche dell'impianto. In questo modo questi apparecchi regolano, durante l'avviamento sia la corrente sia la coppia in modo da evitare gli strappi che si hanno tipicamente con gli avviatori diretti o gli avviatori stella- triangolo, ma consentono di variare i parametri elettrici di funzionamento del motore in modo da rendere la elettropompa sempre in coppia durante la le fasi di pompaggio.

Si ottiene di conseguenza una diminuzione delle sollecitazioni meccaniche e dei buchi di tensione di rete.

L'avviamento graduale salvaguarda da stress gli apparecchi collegati e assicura, grazie ad una minore usura, una produzione senza guasti per un tempo più lungo.

Con il valore di partenza della tensione impostabile, gli inverter possono essere adattati individualmente alle esigenze dell'applicazione e non sono vincolati, come gli avviatori stella- triangolo, all'avviamento in due fasi con valori di tensione fissi.

Non c'è quindi dispersione di calore, la forma costruttiva può essere più compatta e non c'è necessità di circuiti di bypass esterni.

9. VERIFICHE

Tutti gli impianti, prima della messa in servizio e della consegna, devono essere verificati onde accertare la loro rispondenza alle norme.

Secondo le Norme CEI 64-8/6 le verifiche che l'impresa installatrice deve effettuare prima della messa in servizio e della consegna sono:

- esami a vista (CEI 64-6/ 611.3)
- prove

9.1 Esame a vista

L'esame a vista dovrà precedere le prove e dovrà essere effettuato con l'impianto fuori tensione. Esso dovrà accertare, avvalendosi della documentazione di progetto, che i componenti dell'impianto siano conformi ai requisiti di sicurezza, scelti ed installati correttamente e non danneggiati visibilmente.

9.2 Prove

Prima della messa in funzione degli impianti elettrici, dovranno essere effettuate le operazioni di verifica e di misura atte ad accertare l'efficienza dell'impianto stesso:

- prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori di protezione;
- misura della resistenza di isolamento dei cavi;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica;
- misura della resistenza di terra;
- prove di funzionamento.

Le verifiche sono a cura dell'impresa la quale provvederà a redigere il rapporto di prova completo dei dati necessari di ubicazione dell'impianto, le generalità del proprietario, del committente e dell'installatore stesso, nonché della data in cui sono state effettuate le verifiche.

Il rapporto di verifica dell'impianto dovrà essere allegato alla Dichiarazione di Conformità che sarà emessa a conclusione dei lavori. Tutti gli impianti, prima della messa in servizio e della consegna, devono essere verificati onde accertare la loro rispondenza alle norme.

Il Progettista

Dott. Ing. Vincenzo Campailla