

COMMITTENTE: CONSORZIO DI BONIFICA 10 - SIRACUSA LENTINI

PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE: Progettazione di impianti elettromeccanici ed idraulici della P.ta o Gelsa in completa attuazione del progetto esecutivo di "Raddoppio dell'elettropila di sollevamento della P.ta o Gelsa finalizzato all'ottimizzazione dell'impianto di allottamento delle aree urbane esistenti e loro all'elettropila esistente".

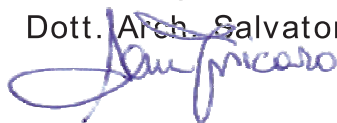
TITOLO ELABORATO : Relazione Tecnica Specialistica

CODICE ELABORATO : E002

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Vincenzo Indelicato



IL RUP
Dott. Arch. Salvatore Fiscaro



VISTO

Revisione	Data	Note
01	Settembre 2018	Prima emissione

Sommario

1. PREMESSA.....	1
2. INTRODUZIONE.....	1
3. Caratteristiche tecniche dell'impianto	2
4. Metodologia del calcolo elettrico.....	3
4.1 Calcolo della corrente di impiego.....	3
4.2 Calcolo delle sovracorrenti.....	4
4.3 Calcolo dell'energia specifica passante	6
4.4 Calcolo della caduta di tensione.....	7
5. IMPIANTO DI TERRA	8
5.1 Dimensionamento	8
5.2 Collegamenti impianto di terra	9
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. Sistema di automazione	14
9.1 Caratteristiche generali	14
9.2 Dimensionamento Ingressi ed uscite	14
9.3 Porte di comunicazione	14

1. PREMESSA

Il presente progetto intende illustrare in modo compiuto, gli interventi impiantistici di natura elettrica da realizzare all'interno dell'edificio che la stazione di sollevamento di Pantano Gelsari a completamento del Progetto di raddoppio dell'elettropompa di sollevamento finalizzato all'ottimizzazione dell'impianto del sistema di allontanamento delle acque.

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

2. INTRODUZIONE

Le lavorazioni da eseguire, previste in progetto, consistono in:

- Rimozione dell'impianto esistente, lato MT, con recupero del trasformatore esistente, dei quadri di bassa tensione e dei cavi di collegamento della pompa;
- La fornitura ed installazione di un nuovo scomparto MT in arrivo dalla cabina principale;
- La fornitura ed installazione di n. 2 scomparti MT protezione Trafo (uno per la pompa esistente ed uno per la nuova pompa);
- La fornitura di un nuovo trasformatore per la nuova pompa;
- La realizzazione dei collegamenti in MT;
- La realizzazione dei collegamenti lato bt;
- La fornitura ed installazione di un quadro avvitore pompa con soft starter;
- La realizzazione dei collegamenti elettrici tra la pompa ed il quadro avvitore;
- La fornitura ed installazione di un sistema di automazione predisposto per il telecontrollo;
- La fornitura ed installazione di un misuratore di livello ed un livellostato;
- La realizzazione dell'impianto di illuminazione della cabina MT e del locale pompe;
- Il rifacimento dell'impianto di messa a terra della cabina MT.

3. Caratteristiche tecniche dell'impianto

a) PARAMETRI ELETTRICI DI IMPIANTO

Fornitura da Ente Distributore con sistema di II categoria 20 kV
Riportata con cabina di trasformazione a sistema di I categoria 400/230V
Sistema di distribuzione TN-S
Frequenza 50Hz
Tensione concatenata bt 400V
Tensione tra fase e neutro, fase e terra 230V

b) 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.

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.

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.

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.

Impianto di terra

Sarà realizzato un nuovo nodo equipotenziale con bandella di rame forata, da posizionarsi a parete in posizione visibile.

Internamente, sul perimetro, ad una altezza di circa 50 cm, sarà realizzato un collettore anulare in piatto di rame, collegato al dispersore di terra esistente; a tale collettore sono collegate 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:

- le 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.

4. Metodologia del calcolo elettrico

I calcoli elettrici che hanno condotto al dimensionamento dei componenti dell'impianto sono stati svolti in osservanza alle relazioni matematiche citate nella letteratura tecnica e alle indicazioni fornite dalle norme CEI.

Ogni tipo di approssimazione effettuata è stata risolta a favore di sicurezza.

4.1 Calcolo della corrente di impiego

La relazione utilizzata per determinare la corrente nominale assorbita dal generico carico è la seguente:

$$I_b = \frac{P_n * 1000}{C * V_n * \cos \phi_n}$$

in cui

P è la potenza elettrica nominale del carico (espressa in kW);

I_b è la corrente di impiego assorbita dal carico elettrico (espressa in A);

V_n è la tensione nominale di funzionamento (espressa in V);

$\cos \phi_n$ è il fattore di potenza a regime del carico elettrico in condizioni nominali;

C è un fattore dipendente dal tipo di alimentazione (nel caso monofase vale 1, in quello trifase il suo valore è 1,73).

La relazione scritta in precedenza viene sfruttata per il dimensionamento o la verifica delle condutture elettriche terminali, cioè quelle che alimentano direttamente l'apparecchiatura.

Per il dimensionamento delle dorsali elettriche di alimentazione (e di conseguenza per il dimensionamento dei relativi dispositivi di protezione) si considera una relazione leggermente diversa:

$$I_b = \frac{P_n * 1000}{C * V_n * \cos \phi_n} * K_u * K_c$$

in cui, oltre ai simboli precedenti, compaiono:

K_c = Coefficiente di contemporaneità;

K_u = coefficiente di utilizzo.

La corrente in base alla quale vengono scelti l'interruttore automatico (o il fusibile) e la conduttura elettrica con esso coordinata, è calcolata rispettando la condizione:

$$I_b \leq I_N \leq I_{z_b}$$

I_b è la corrente di impiego valutata secondo le relazioni precedenti (a seconda che si tratti di un'utenza finale o di una dorsale di distribuzione);

I_N è la corrente nominale dell'interruttore automatico;

I_{z_b} è la portata massima della conduttura elettrica (nelle effettive condizioni di posa).

4.2 Calcolo delle sovracorrenti

La presente sezione è dedicata al metodo di calcolo delle sovracorrenti: il metodo seguito è quello indicato nella norma tecnica CEI 11-28 dal momento che, nel caso specifico, si ricade nelle condizioni citate nella norma stessa.

Le condizioni nelle quali si è sviluppato il calcolo, sono le seguenti:

- Valore della tensione di alimentazione costante;
- Impedenza di guasto trascurabile;

- Capacità delle linee ed ammettenze dei componenti trascurabili;
- Il contributo alla corrente di guasto di motori asincroni trascurabile;
- Riscaldamento dei conduttori nullo (e quindi aumento di resistenza nullo).

Le condizioni elencate in precedenza sono conservative e conducono a risultati a favore di sicurezza.

Per individuare le condizioni più gravose cui sono sottoposti i circuiti protetti, si sono calcolate le minime e le massime correnti di cortocircuito che si possono riscontrare nei punti più significativi dell'impianto.

In particolare, il punto più sfavorito nel caso di cortocircuito trifase è certamente costituito dalle sbarre del quadro generale BT, mentre nel caso di guasto monofase si considerano le sbarre di potenza ed anche i punti terminali dei circuiti.

Gli scopi principali dello studio delle condizioni di guasto possono essere così riassunti:

- determinare il potere nominale di interruzione degli interruttori automatici;
- determinare gli sforzi elettrodinamici che si esercitano sulle sbarre e sugli isolatori porta sbarre ed in generale sui componenti sollecitati
- stabilire le caratteristiche ed i valori di soglia dei relè di protezione.

Il calcolo delle correnti di corto circuito è stato condotto tramite il metodo dei componenti simmetrici; i circuiti di sequenza diretta, inversa e omopolare di ciascun elemento della rete, collegati tra di loro secondo la configurazione della rete stessa, ne determinano le reti di sequenza.

Nel caso specifico, cui questo elaborato fa riferimento, date le ipotesi fatte in precedenza relativamente ai generatori, si porterà in conto soltanto la impedenza di corto-circuito di sequenza diretta Z e quella di sequenza omopolare Z .

La corrente di corto-circuito nel punto di guasto, F , è stata determinata ricorrendo ad una sorgente equivalente di tensione di valore:

$$V_F = \frac{c * U_n}{\sqrt{3}}$$

in cui:

c è un fattore denominato fattore di tensione;

U_n è la tensione nominale del sistema.

Si suppone che la tensione V_F sia l'unica tensione ad alimentare il guasto.

Date queste condizioni, la normativa suggerisce per le correnti di corto-circuito, i seguenti valori:

Corrente iniziale simmetrica di corto-circuito

$$I_k'' = \frac{c * U_n}{\sqrt{3 * Z_k}}$$

Corrente di cresta di corto-circuito

$$i_p = k * \sqrt{2} I_k''$$

Corrente permanente di corto-circuito

$$I_k = I_k''$$

Corrente di corto-circuito monofase a terra

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3 * c * U_n}}{|2 * Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

Dove

- Z_k è l'impedenza di cortocircuito (valutata secondo la norma CEI 11-28);
- $Z_{(1)}$ è l'impedenza di cortocircuito di sequenza diretta;
- $Z_{(0)}$ è l'impedenza di cortocircuito di sequenza omopolare;
- U_n è la tensione nominale;
- k è un fattore, che considera la natura del circuito i cui valori sono tutti tabellati.

La rappresentazione e i parametri tipici dei componenti elettrici del sistema sono state valutate rispettando le relazioni matematiche e di calcolo indicate nelle Norme CEI 11-28.

4.3 Calcolo dell'energia specifica passante

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito, che si presenti in un punto qualsiasi del circuito elettrico, devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Ciò equivale a limitare il valore dell'energia specifica passante in una data sezione dell'impianto; la relazione che quantifica l'energia specifica passante è:

$$I^2 * t$$

in cui:

I è la corrente di cortocircuito in valore efficace;
 t è il tempo di permanenza del guasto, in secondi.

Per ogni punto dell'impianto i dispositivi di protezione sono stati scelti in modo tale che sussista la seguente disequaglianza:

$$I^2 * t \leq K^2 * S^2$$

in cui:

- K è un parametro dipendente dall'isolamento dei conduttori i cui valori sono riportati nella normativa CEI;
- S è la sezione del conduttore, in mmq.

La relazione precedente si applica ai casi in cui il corto-circuito permanga per tempi maggiori di un decimo di secondo: nel caso di corto-circuiti aventi durata più breve, si è considerato il valore dell'energia specifica passante fornito direttamente dal fabbricante del dispositivo di protezione.

4.4 Calcolo della caduta di tensione

La quantificazione della caduta di tensione, in valore percentuale, che si produce sulle linee è effettuata per mezzo della relazione seguente:

$$V\% = \frac{c * L * I_B * (r * \cos \varphi + x * \sin \varphi)}{V_n}$$

in cui:

- L è la lunghezza della conduttura (in m)
- r è la resistenza per unità di lunghezza della conduttura (in Ohm/m)
- x è la reattanza per unità di lunghezza della conduttura (in Ohm/m)
- c è un coefficiente che vale 173 per l'alimentazione trifase e 200 per l'alimentazione monofase

In ogni punto dell'impianto non si dovrà superare una caduta di tensione del 4% in condizioni di funzionamento a regime. Nel caso di avviamento di motori elettrici o carichi induttivi, si potrà derogare da questo limite raggiungendo al massimo un valore pari a 8-12%, compatibilmente con la caratteristica elettrica e meccanica del carico.

Negli impianti di illuminazione, salvo diversa indicazione, si è limitata la caduta di tensione al 4% del valore nominale della tensione di alimentazione.

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 >>10s;
- il valore della corrente di cortocircuito è pari a 12,5kA;

Noti questi dati si determina il valore della resistenza di terra:

$$Z_E < \frac{U_{TP}}{I_G} [\Omega]$$

Z_E = resistenza di terra [W]

U_{TP} = tensione totale di terra [V]

I_G = corrente di guasto [A]

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 pari a:

Sezione S dei conduttori di fase dell'impianto in mm ²	Sezione minima dei conduttori di protezione (Sp) 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 pari a:

Conduttore equipotenziale principale	Conduttore equipotenziale supplementare
$S_p \geq S_{p1(1)} / 2$ Con un minimo di 6 mm ²	$S_p \geq S_{p1(2)} / 2$ 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	$S_p \geq S_{p3(3)} / 2$ Se collega una massa ad una massa estranea
1) S_{p1} = Sezione del conduttore di protezione, la più elevata. 2) S_{p2} = Sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse, la più piccola; 3) S_{p3} = 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. Avviamento pompa con soft starter

L'avviatore della pompa previsto è del tipo a soft starter.

I soft starter sono dispositivi controllano la tensione di alimentazione del motore con un taglio di fase variabile e la elevano secondo una rampa da un valore di partenza impostabile fino al valore di rete. In questo modo questi apparecchi limitano 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.

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, i soft starter 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.

Il soft starter previsto sarà dotato di contatti di bypass integrati al fine di evitare che sui semiconduttori di potenza (tiristori) si abbia dissipazione di potenza durante l'esercizio a regime del motore.

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

Il soft starter avrà un controllo almeno su due fasi, al fine di mantenere i valori più bassi la corrente durante l'avviamento del motore. Non si verificano ad es. i picchi di corrente e di coppia inevitabili con gli avviatori stella-triangolo, grazie alla continua regolazione della tensione.

9. Sistema di automazione

L'avviatore della pompa sarà dotato di un sistema di automazione locale interfacciabile ad un sistema di monitoraggio e telecontrollo da remoto.

Tale controllo sarà realizzato mediante unità periferica in grado di gestire avvio e stacco delle pompe in funzione del misuratore di livello e del livellostato.

9.1 Caratteristiche generali

Tramite l'utilizzo di un sensore di livello a pressione idrostatica, l'unità periferica rileva le misure del livello della vasca, in modo da gestire il controllo automatico delle pompe.

E' possibile realizzare una gestione intelligente delle pompe: alternanza, massimo numero di avvii orari, tempo minimo tra due avvii successivi, bilanciamento del carico di lavoro tra le varie pompe; queste ed altre opportunità sono disponibili con l'unità periferica.

9.2 Dimensionamento Ingressi ed uscite

Il sistema dovrà essere in grado di gestire fino a tre pompe

Per ciascuna pompa sono necessari:

- n. 4 informazioni di stato : Stato pompa, intervento protezione, pompa in locale, pompa in remoto;
- n. 2 comandi digitali: avvia pompa, ferma pompa

Per un totale quindi di 12 ingressi digitali e 6 uscite digitali.

n. ulteriori 3 ingressi sono previsti per il livellostato e quindi il minimo numero dei segnali presenti nella scheda DI deve essere pari ad almeno 15 DI. La scheda DO deve avere almeno 6 uscite.

La scheda analogiche di ingresso dovrà avere almeno 1 ingresso per acquisire il segnale proveniente dal misuratore di livello.

Considerando i tagli commerciali ed un numero minimo di segnali liberi per future espansioni, la periferica di automazione e telecontrollo dovrà avere:

- n. 16 Ingressi digitali optoisolati
- n. 8 uscite digitali a relè
- n. 4 ingressi analogici 4-20 mA con risoluzione di 15 bit + il segno

9.3 Porte di comunicazione

Il Consorzio gestore è dotato di sistemi di telecontrollo con monitoraggio e controllo a distanza di diversi impianti tecnologici.

Il sistema di automazione previsti per l'avviatore della nuova pompa dovrà essere predisposto per l'inserimento di tale sistema al sistema di telecontrollo esistente.

Per tale motivazione il sistema di automazione e controllo dovrà avere:

- 2 porte seriali RS 232
- 1 porta Ethernet
- 1 porta con modem radio per il collegamento bidirezionale con il centro di controllo.

La comunicazione sarà quindi affidata ad un sistema con radio professionale o, in subordine, in funzione della copertura, con un sistema di comunicazione con modem GPRS/3G/4G.

Al centro di controllo risulta essere già installato un concentratore di campo ed un sistema Scada completo di server e client.

Le lavorazioni previste in progetto prevedono anche l'aggiornamento di tali sistemi per inserire la stazione di sollevamento oggetto del presente progetto.

Il Progettista
Dott. Ing. Vincenzo Indelicato

