

REGIONE SICILIANA
ASSEMBLEA TERRITORIALE IDRICA ATO 9 - AGRIGENTO



A.I.C.A - Azienda Idrica Comuni Agrigentini
Assemblea Territoriale Idrica Agrigento

*Analisi e progettazione per la realizzazione
dell'impianto elettrico del
Sollevamento Pubblica Sicurezza
Via Nettuno,sn- Agrigento (AG)*


ELABORATI :

2. RELAZIONE TECNICA

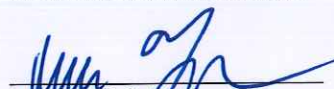
TAVOLA N.

2

**IL PROGETTISTA E
DIRETTORE DEI LAVORI**


Ing. Donatella Butera

IL CONSULENTE ESTERNO


Ing. Roberto Zagarrio

**IL R.U.P. e
Direttore Tecnico**


Ing. Francesco Florino

16 GIU. 2022

INDICE

1. **GENERALITA'**
2. **CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO**
3. **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**
4. **ALIMENTAZIONE ELETTRICA**
5. **CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE**
6. **QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE**
7. **DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**
8. **CAVI E CONDUTTURE ELETTRICHE**
9. **IMPIANTO DI MESSA A TERRA**
10. **VERIFICHE E PRESCRIZIONI**

RELAZIONE TECNICA



1. GENERALITA'

La presente relazione ha per oggetto la redazione del progetto della realizzazione del Nuovo 'impianto elettrico, del sollevamento fognario PUBBLICA SICUREZZA in Via Nettuno,sn- Agrigento (AG) in gestione alla Azienda Idrica dei Comuni Agrigentini gestore del Servizio Idrico Integrato dei Comuni della Provincia di Agrigento

NOME IMPIANTO : Sollevamento fognario Pubblica Sicurezza

TIPO IMPIANTO : Sollevamento Fognario

INDIRIZZO: Via Nettuno

CITTA: Agrigento

FORNITURA ELETTRICA : Bassa Tensione 400V F-F , 230 V F-N

POTENZA CONTRATTUALE : 80 kW

POD: IT001E91256881

COORDINATE : 37°15'31.31"N - 13°35'35.59"E

PROGETTISTA: L'ufficio Tecnico del Azienda Idrica dei Comuni Agrigentini, gestore del Servizio Idrico Integrato dei Comuni della Provincia di Agrigento con sede operativa in Viale Mediterraneo, sn - 92021 Aragona (AG) in collaborazione con il consulente Ing. Roberto Zagarrio esperto in progettazione di impianti elettrici.

Gli elaborati tecnici vengono realizzati in relazione all'obbligo di progetto sulla struttura, in osservanza a quanto previsto dalle Leggi vigenti (DM 37/08) ed integrazione degli elaborati tecnici dell'impianto elettrico, in modo da garantire, nel rispetto della sicurezza e della funzionalità, lo svolgimento delle attività per le quali sono destinati gli ambienti:

Sollevamento Fognario .

Il sollevamento è composto da un locale tecnico ed un'area distante circa 50 m adibita a sollevamento fognario .



2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO

Gli interventi programmati sono sotto sotto riassunti:

- Rimozione vecchia cabina elettrica di media tensione.
- Rimozione dell'impianto elettrico di bassa tensione del locale cabina.
- Fornitura e Installazione di nuovo quadro Fornitura di bassa tensione come da schemi filari allegati.
- Fornitura e Installazione di nuovo quadro Generale di bassa tensione come da schemi filari allegati.
- Fornitura e Installazione di nuovo quadro pompaggio come da specifiche indicate in progetto. Collegamento sensori e pompe.
- Fornitura e installazione di quadro servizi
- Fornitura e Installazione di due quadri prese interbloccate come da schemi filari allegati.
- Fornitura e Installazione di illuminazione ordinaria, di emergenza, esterna , prese di servizio con posa in tubazione stagna. CFR Planimetrie
- Verifica di impianto di terra preesistente, inserimento di un nuovo picchetto da rendere equipotenziale con impianto di terra esistente.
- Installazione di barre equipotenziale a cui collegare tutte le masse metalliche
- Verifica e manutenzione straordinaria dei quadri macchina presenti (quadro gruppo elettrogeno, quadro Vanguard, quadro compattatore, quadro autoclave, quadro paratia.)
- Installazione quadro protezione linea gruppo elettrogeno.
- Rilascio di Dichiarazione di conformità di Nuovo Impianto elettrico ai sensi del DM37/08
- Eventuale sistema di automazione.



3. NORME DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti ed i componenti dovranno essere realizzati a regola d'arte.

Le caratteristiche degli stessi impianti saranno conformi alle disposizioni di legge, in osservanza alle norme e regolamenti vigenti.

In particolare, le norme a cui si dovrà fare principale riferimento sono:

Legge	Titolo
D.P.R. 547/55	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
Legge 186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
Legge 46/90	Norme per la sicurezza degli impianti
D.P.R. 447/91	Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n°46, in materia di sicurezza degli impianti
D.M. 37/08	Regolamento concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazioni degli impianti all'interno degli edifici
D.Lgs.25/11/96 n. 626	Attuazione della Direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
D.Lgs.31/7/97 n. 277	Modificazioni al D.Lgs. 626/96, recante attuazione della Direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
D.Lgs. 09/04/08 n.81 e ss.mm.ii.	TUSL :Testo Unico Sicurezza Lavoro



NORMA	Titolo
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzati a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata a 1.500 V in corrente continua
CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
CEI 20-40	Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV
CEI 23-8	Tubi protettivi in PVC
CEI 23-14	Tubi flessibili in PVC
CEI 23-25	Tubi per installazione elettriche
CEI 23-32	Canali portacavi in materiale plastico isolante e loro accessori
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori e sezionatori in aria e unità combinante con flussi per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 23-3	Interruttori automatici per usi domestici e similari
CEI 13-9	Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similari;
CEI 23-18	Interruttori differenziali
CEI 23-49	Involucro di quadri fissi per uso domestico e similare
CEI 23-51	Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fissa per uso domestico e similare
CEI 23-5	Prese a spina per usi domestici e similari
CEI 23-9	Apparecchi di comando
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione 1° parte
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione 2° parte - apparecchi di illuminazione di emergenza
CEI 81-10	Protezione contro le scariche atmosferiche



4. ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'arrivo della la fornitura elettrica è in Bass Tensione con sistema Trifase (400V F-F, 230V F-N)), pertanto il sistema elettrico trattato è di I categoria,

A valle del punto di consegna abbiamo un sistema TT con tensione di alimentazione in bassa tensione 230FF e 400FN , per una potenza contrattuale complessiva disponibile di 80 kW.. La frequenza nominale dell'alimentazione è uguale a quella di rete, 50 Hz. (Cfr. Schemi unifilari).

5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

E' stata prevista la protezione delle condutture dai sovraccarichi e corto circuiti mediante l'impiego di dispositivi d'intervento automatici (magnetotermici) che interrompono la corrente di sovraccarico prima che essa provochi un riscaldamento eccessivo ed il conseguente danneggiamento dell'isolante del cavo, in riferimento alle prescrizioni della norma CEI 64-8/4:

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo

I_z = portata del cavo

I_f = corrente di effettivo funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale

Le linee ai quadri secondari sono sezionate e protette da un interruttori magnetotermici differenziali, così come rappresentato dagli schemi unifilari, allegati.

Per un maggiore dettaglio sulla composizione e selettività dell'impianto si farà riferimento ai disegni planimetrici e schemi unifilari, allegati.

La protezione contro i contatti diretti sarà consentita tramite isolamento delle parti attive o per mezzo di involucri o barriere.

La protezione contro i contatti indiretti avverrà per interruzione automatica dell'alimentazione mediante l'impiego di dispositivi di protezione costituiti da interruttori differenziali di tipo A o



AC con corrente differenziale nominale di 30 mA. Saranno inoltre rispettate le seguenti condizioni:

La tensione di contatto limite UL dovrà essere inferiore a 50 V (CEI 64-8 sez. 705):

$$UL < 50 \text{ V}$$

Le masse metalliche devono essere collegate a terra con un conduttore di protezione;

le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra;

masse e masse estranee simultaneamente accessibili devono essere connesse tra loro da conduttori equipotenziali.

Dovrà verificarsi il coordinamento dei sistemi di protezione in relazione al valore della resistenza di terra, che misurata dovrà risultare:

$$R_t \ll V/I_{dn} = 50/0,5$$

$$R_t \ll 100 \text{ ohm.}$$

6. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

I quadri elettrici di progetto (forniti dalla committenza) saranno del tipo completamente chiuso con coperchio di protezione trasparente ad ispezione frontale, realizzati in conformità alla norma CEI 17-13 e muniti di targa riportante in maniera indelebile i dati previsti dalla norma CEI 23-51 (nome costruttore, identificazione del quadro, corrente nominale quadro, natura e frequenza della corrente, tensione nominale e grado di protezione). I quadri elettrici conterranno i dispositivi di comando e protezione dei vari circuiti terminali, opportunamente contrassegnati, e suddivisi come da allegati schemi elettrici.

Il dimensionamento dei conduttori è stato sviluppato considerando la potenza nominale assorbita dalle varie utenze, attese le indicazioni fornite dal committente.





6.1 Quadro di pompaggio

Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di distribuzione tipo Schneider O equivalente, realizzato come da indicazioni di progetto e capitolato.

QUADRO PER 3 POMPE da 30 KW cad (Corrente 34 A) AVVIAMENTO CON CONVERTITTORE DI FREQUENZA

La tipologia di avviamento delle pompe, avverrà attraverso INVERTER , per il comando delle pompe sarà previsto un controller dotato di funzioni specifiche per la gestione dei pompaggi fognari.

La logica di funzionamento principale del pompaggio sarà gestita in base al segnale analogico proveniente da un sensore di livello a pressione idrostatica da installare in vasca, l'impianto di pompaggio sarà inoltre dotato di un sistema di automazione d'emergenza basato su interruttori di livello a galleggiante che attiveranno le pompe in maniera automatica anche in caso di guasto del controller di gestione e/o del sensore di livello principale, garantendo così la continuità del servizio.

Dovranno inoltre essere integrate tutte le funzioni tipiche dei sollevamenti fognari quali ad esempio alternanza di avvio, inversione di marcia in caso di intasamento, limitazione numero massimo di pompe in marcia, pulizia vasca, calcolo portata, monitoraggio sfioro, ecc.



6.2 AUTOMAZIONE DI IMPIANTO

Inserimento di pannello operatore Touch Screen da che permette la visualizzazione locale dei parametri di funzionamento, nonché la possibilità per l'operatore di effettuare la parametrizzazione del sollevamento (quote di avvio, ritardi, ecc.).

Controllo remoto dell'impianto di pompaggio, il controller di automazione dovrà disporre di un modem integrato GSM/GPRS che permette sia l'invio di SMS di allarme che l'interfaccia con uno SCADA tramite il protocollo Modbus RTU slave o Aquacom.

Il controllore comprenderà anche un modulo Wi-Fi integrato dal quale, tramite apposita APP, è possibile monitorare localmente le funzionalità dell'impianto di pompaggio da SmartPhone e Tablet.

Dovranno inoltre essere integrate tutte le funzioni tipiche dei sollevamenti fognari quali ad esempio alternanza di avvio, inversione di marcia in caso di intasamento, limitazione numero massimo di pompe in marcia, pulizia vasca, calcolo portata, monitoraggio sfioro, ecc.

Verranno installate nel quadro

- interruttore di protezione per alimentazione circuiti di telecontrollo;
- filtro e scaricatore di sovratensioni per la protezione dei circuiti ausiliari;
- alimentatore UPS per i circuiti ausiliari completo di batterie tampone;
- lampada spia presenza tensione ausiliari 230Vac;
- fusibili sezionabili per alimentazione controllore My Connect o equivalente;
- fusibili sezionabili per alimentazione sdoppiatore di segnale;
- fusibili sezionabili per la protezione dei circuiti ausiliari;
- avviatore SmartRun o equivalente per cad. pompa, costituito da:
- interruttore automatico magnetotermico di protezione;
- azionamento Flygt SmartRun™ o equivalente di adeguata potenza per la gestione di ciascuna pompa;
- collegamento in bus RS485 per la trasmissione dati a My Connect o equivalente;



predisposizione per il collegamento di n. 1 sensore di livello analogico, avente la funzione di gestione “normale” del pompaggio, completo di sdoppiatore di segnale;
predisposizione per il collegamento di n.1 galleggiante di emergenza per ogni azionamento SmartRun, avente la funzione di gestione in “emergenza” del pompaggio.

Apparecchiature di automazione e telecontrollo

- controllore My Connect o equivalente , avente le seguenti caratteristiche:
- alimentazione 11-30Vdc / 24Vac, consumo max 40VA;
- 6 ingressi digitali 10-30Vdc;
- 2 uscite digitali 30Vac/dc 300mA;
- 3 ingressi analogici isolati galvanicamente, risoluzione 16 bit;
- memoria interna 32 MB;
- modulo Wi-Fi, 802.11b/g integrato;
- 1 porta RS485 per comunicazione con I/O di espansione;
- 1 porta RS485 per comunicazione con azionamenti SmartRun;
- 1 modem GSM/GPRS integrato con antenna antivandalismo;
- 1 porta USB per interfaccia di servizio;
- grado di protezione IP 20, temperatura operativa -20 + 60 °C;
- indicazioni led per alimentazione, trasmissione Wi-Fi, allarme;

Interfaccia utente e menù di configurazione

Di base, ogni azionamento prevede un pannello operatore OLED con schermo LCD che permette la visualizzazione di tutti i parametri di funzionamento e degli allarmi. Il pannello comprende anche 7 tasti con le seguenti funzioni: start pompa, stop pompa, funzione manuale, funzione automatico, accesso menù, aumenta valore, diminuisci valore.

I livelli di avvio, i parametri operativi, e gli allarmi sono accessibili tramite struttura a menù con 3 livelli di sicurezza tali da limitare l'operatività al solo personale di gestione abilitato.

Il display fornisce informazioni in 4 modalità operative:

OFF : visualizzazione stato off

STANDBY : stato e nome azionamento, ore di marcia pompa,
modalità operativa, livello in vasca

ACTIVE AUTO : stato e nome azionamento, ore di marcia pompa,



modalità operativa, frequenza, potenza, livello in vasca.

ACTIVE MAN : stato e nome azionamento, ore di marcia pompa,

modalità operativa, frequenza, potenza, livello in vasca

Funzioni gestite dall'azionamento

L'azionamento gestisce la marcia e arresto pompa sulla base delle soglie di livello preimpostate e rilevate per mezzo del sensore di livello. Quando il livello in vasca raggiunge la soglia di avvio pompa, la stessa si attiva ed effettua la rampa di avviamento, dopo di che marcia alla massima velocità per un tempo prestabilito, trascorso questo tempo il sistema provvede a regolare la velocità della pompa fino al valore ottimale per ottenere il massimo risparmio energetico.

Quando il livello in vasca raggiunge la soglia di arresto, la pompa si ferma con il tempo di rampa impostato. La velocità di funzionamento ottimale può essere calcolata in continuo dall'azionamento o fissata manualmente dall'operatore.

In caso di alta portata in ingresso vasca, l'azionamento incrementa la velocità della pompa fino ad ottenere un abbassamento del livello.

In caso di altissima portata in ingresso vasca (nei sollevamenti dotati di due o tre pompe), qualora la singola pompa non sia in grado di garantire l'abbassamento del livello, il sistema attiva la pompa di riserva e mantiene in marcia le due/tre macchine alla massima velocità fino ad ottenere lo svuotamento del pozzo. Se anche con due/tre pompe in marcia alla massima velocità il livello tende a salire, viene generato un allarme di alto livello. L'azionamento è settato con un limite sulla velocità minima di funzionamento per pervenire condizioni di pompaggio inefficiente.

Avvio di emergenza da galleggianti:

In caso di guasto del sensore di livello analogico, le pompe possono essere attivate alla velocità massima sulla base di un ingresso digitale da galleggiante di alto livello (uno per ogni pompa gestita). La pompa rimane in marcia per tutto il tempo che il galleggiante risulta attivo + un tempo x tarabile da 10 a 600 secondi.

Alternanza di funzionamento pompe:

Un particolare sistema di avviamento pompe, gestito dai due/tre azionamenti, permette di ottenere un bilanciamento delle ore di funzionamento delle macchine senza dover installare



apparecchiature aggiuntive. Ogni azionamento, infatti, gestisce la soglia di avvio della propria pompa con una banda random di attivazione, il livello di avvio cambia, all'interno della quota random ad ogni ciclo. Nel corso delle settimane e dei mesi questa funzione permette di ottenere un bilanciamento ottimale del numero di avvii e delle ore di marcia di ciascuna pompa. E' prevista la possibilità di limitare la marcia contemporanea di più pompe cablando in maniera opportuna gli azionamenti; di conseguenza sarà possibile limitare a massimo una pompa in marcia nei sollevamenti a due pompe e a massimo due pompe in marcia nei sollevamenti a tre pompe.

Avvio ed arresto pompe in rampa di accelerazione e decelerazione

Questa funzione, che consente di avviare ed arrestare le pompe con rampe selezionabili, permette di limitare le sollecitazioni sui componenti elettrici e sulle tubazioni, rendendo minime le problematiche legate al "colpo d'ariete".

Funzione di pulizia della girante pompa:

L'azionamento incorpora la funzione "self-cleaning" per rimuovere i detriti dalla girante. Il ciclo di pulizia può essere attivata da due circostanze:

- intasamento lieve (accumulo di sporcizia)
- intasamento grave (corpo di grandi dimensioni incastrato)

Il ciclo di pulizia prevede: l'arresto della pompa, un impulso di avvio in senso normale, un arresto, un impulso di avvio in senso inverso, un arresto, un impulso di avvio in senso inverso, un arresto, un impulso di avvio in senso normale, un arresto, ritorno alle condizioni di normale funzionamento. Questi cicli di pulizia sono ripetuti fino al completo disintasamento della pompa, in ogni caso dopo 23 cicli, il sistema si blocca e genera un allarme. Il ciclo di pulizia, oltre al rilevamento della sovracorrente, può essere attivato anche a tempo (ogni 2, 5, 10 o 20 ore)

Funzione di pulizia vasca:

La funzione di pulizia della vasca serve a garantire l'eliminazione dei grassi e delle sostanze galleggianti presenti normalmente nei pozzi di fognatura, e che possono creare, se non rimossi, seri problemi al corretto funzionamento del pompaggio, fino addirittura a bloccarlo e costringere il gestore ad intervenire con l'autospurgo. La pulizia della vasca impedisce inoltre il manifestarsi di fastidiosi odori.



La funzione di pulizia vasca si attiva in base ai cicli di pompaggio (possibilità di settare 0, 1, 12, 25, 50); quando questo conteggio scade, il ciclo di svuotamento non fa fermare la pompa alla normale quota di arresto, ma la tiene in marcia fino al completo svuotamento del pozzo ed all'inizio di aspirazione aria da parte della macchina. A questo punto il sistema rileva un assorbimento molto inferiore alla corrente nominale ed arresta la pompa. Così facendo tutte le sostanze galleggianti vengono espulse dal pozzo eliminando il pericoloso fenomeno dei "crostoni galleggianti".

Funzione di pulizia delle tubazioni:

Azionando le pompe a velocità inferiore alla nominale, con lo scopo di ottenere un funzionamento volto al massimo risparmio energetico, si potrebbe avere come controindicazione un fenomeno di sedimentazione nelle tubazioni di mandata. Per ovviare a questo problema, ad ogni ciclo di avviamento la pompa si attiva alla velocità massima per un tempo prestabilito, garantendo così una continua funzione di flussaggio e pulizia delle tubazioni.

Funzione di avvio programmato antibloccaggio:

Al fine di impedire i fenomeni di bloccaggio della girante e delle tenute in caso di lunghi periodi di inattività della pompa, è prevista un'apposita funzione che attiva la pompa a tempo anche senza aver raggiunto il livello di marcia. È possibile, infatti, definire un tempo massimo di stand-by (0-1000 ore), al termine del quale la pompa si attiva per 5 secondi alla frequenza di 10 Hz.

Controllo protezioni interne pompa:

Le protezioni interne della pompa, microtermostato e sensore di infiltrazione, possono essere collegate direttamente all'azionamento, senza bisogno di prevedere relè aggiuntivi. In caso di intervento delle protezioni, viene generato un allarme e la pompa viene bloccata.

Funzione di ricerca della velocità di massima efficienza energetica:

Un algoritmo calcola la velocità ottimale di marcia della pompa tale da consentire il miglior rapporto fra i metri³ pompati e l'energia consumata; la velocità ottimale è costantemente aggiornata per tenere conto delle variazioni di afflusso (dettate dalle condizioni di normale funzionamento e/o stagionali) senza dover richiedere continui interventi di regolazione da parte dell'operatore.



La funzione di ottimizzazione del pompaggio impedisce inoltre alla pompa di lavorare in zone di curva non ottimali, questo garantisce la massima efficienza idraulica ed elettrica del sistema, che si traduce in reali risparmi energetici.

Allarmi e monitoraggio:

L'azionamento visualizza gli allarmi ed effettua il monitoraggio degli stati pompa direttamente sul display, sono inoltre previste due uscite a relè (cumulativo allarmi e marcia pompa), e 2 uscite analogiche (ripetizione livello in vasca e corrente assorbita). Tutte le informazioni di allarme e di monitoraggio sono inoltre disponibili come registri Modbus. Tutti gli allarmi che si manifestano, rimangono visualizzati fino a quando non vengono resettati, gli allarmi hanno un tempo di filtro di 4 secondi per impedire false segnalazioni; gli allarmi gestiti localmente sono i seguenti:

Monitoraggio pompa:

- sovratemperatura pompa (microtermostato nello statore)
- infiltrazione pompa (intervento sensore FLS)
- numero avvii pompa
- numero cicli di lavaggio effettuati

Monitoraggio vasca:

- alto livello (da galleggiante o soglia da sensore di livello)
- errore sensore (sensore scollegato o con misura fuori tolleranza)

Monitoraggio azionamento pompa:

- sovracorrente
- sovraccarico
- sovratensione
- minima tensione
- sovratemperatura azionamento
- sovratemperatura ambiente
- temperatura troppo bassa ambiente
- errore di fase
- massima coppia
- tempo di marcia



- valore tensioni in ingresso
- energia consumata
- ecc.

I seguenti allarmi possono essere inviati in formato SMS al personale di gestione:

- mancanza tensione
- pompa in disfunzione da microtermostato
- pompa in disfunzione da infiltrazione
- azionamento in disfunzione generale
- alto livello vasca
- sensore di livello in disfunzione
- comunicazione modbus in errore

A completamento della struttura:

- N°1, Canaletta per morsettiera;
- Linea di messa a terra;
- DIN;
- Piastre di fondo;
- Piastra modulare cieca;

A completamento del quadro:

- Elementi d'identificazione cavi, circuiti, apparecchiature, targhetta, etc....;
- Morsettiera di potenza e ausiliaria, accessori e fileria di cablaggio;
- Schema Elettrico;
- Bollettino di collaudo;
- Dichiarazione di conformità;
- La costruzione del quadro sarà conforme alle principali norme in vigore di cui CEI EN 61439-2 | Direttiva macchine 2006/42/CE | Direttiva bassa tensione 2014/35/UE | Direttiva Compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE.



7. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

I calcoli sono stati effettuati con il criterio termico (linee in cavo) tenendo presente le correnti assorbite dai carichi. Una volta determinate le correnti di impiego **I_b** dei singoli circuiti, si sono scelti i cavi con sezione tale che la portata **I_z** sia:

$$I_z > I_b$$

Inoltre si è verificato che le cadute di tensione siano contenute entro il 4% della tensione nominale.

L'installazione degli impianti dovrà essere fedele a quanto riportato in progetto e in accordo alle norme CEI vigenti in materia.

8. CAVI E CONDUTTURE ELETTRICHE

I cavi (CPR) dovranno avere una tensione d'isolamento U_o/U almeno pari alla massima tensione di lavoro, ed essere del tipo “non propaganti l'incendio” (CEI 20-22) essenzialmente per: cavidotto interrato, posa in canaletta metallica, nelle zone all'esterno, in prossimità di luoghi per i quali valgono prescrizioni particolari (pericolo d'incendio, esplosione ecc.), nei locali tecnici con particolari condizioni ambientali o considerevole impegno di potenza elettrica ;

I cavi di energia a doppio isolamento ($U_o/U=0,6/1$ kV) possono condividere la stessa tubazione con i cavi di segnale se dotati di stesso grado di isolamento, anche nelle cassette di derivazione (purchè questa sia accessoriata con setti divisorii).

I conduttori rispetteranno il codice identificativo stabilito dai colori: giallo-verde per i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziale; blu chiaro per il neutro; nero, grigio e marrone per i conduttori di fase (tabelle CEI-UNEL 00722).

Nelle installazioni fisse, fino ad un'altezza di 2,5 m, i cavi devono possedere una adeguata protezione dalle sollecitazioni meccaniche,.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI

➤ *Sezione minima dei conduttori di neutro:*

La sezione dei conduttori di neutro avranno, per i circuiti monofase, sezione pari a quella del conduttore di fase. Per i circuiti trifase si farà riferimento alla seguente tabella:



Se la sez. fase è:	Allora sez. neutro sarà:
$S_f < 16 \text{ mmq}$	$S_n = S_f$
$16 < S_f < 35$	$S_n = 16 \text{ mmq}$
$S_f > 35$	$S_n = S_f/2$

Con:

S_f = sezione del conduttore di fase;

S_n = sezione del conduttore di neutro.

➤ *Sezione minima dei conduttori di protezione PE:*

Se la sez. del cond. di fase S_f è:	Allora la sez. del cond. di protezione S_p sarà
$S_f < 16 \text{ mmq}$	$S_p = S_f$
$16 < S_f < 35$	$S_p = 16 \text{ mmq}$
$S_f > 35$	$S_p = S_f/2$

* se il conduttore di protezione non è inserito nella stessa conduttura dei cond. di fase, valgono le seguenti sezioni minime: 2,5 mmq se è protetto meccan.; 4 mmq se non protetto.

➤ *Sezione minima dei conduttori equipotenziali:*

Conduttore equipotenziale principale S_{eqp} (mmq)	Conduttore equipotenziale supplementare S_{eqs} (mmq)	
$S_{eqp} > 0,5 S$ più elevato dell'impianto. Con un minimo i 6 ed un massimo di 25	massa-massa	massa-estranea
	$S_{eqs} > S$ più piccola collegata alle due masse con un minimo di 2,5 se protetto meccanicamente e 4 se non protetto	$S_{eqs} > 0,5 S$ che collega la massa, con un minimo di 2,5 se protetto meccanicamente e 4 se non protetto



9. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra è preesistente e verrà verificato nella sua continuità.

Verrà ampliato attraverso un nuovo picchetto di terra esterno ispezionabile e reso equipotenziale con l'impianto esistente.

L'impianto di messa a terra verrà realizzato seguendo la normativa CEI 64/8.

L'impianto di messa a terra sarà esteso a tutti i circuiti terminali e le masse metalliche accessibili (poste ad altezza inferiore a 2,5m dal piano di calpestio) e le eventuali tubazioni metalliche.

L'impianto di messa a terra sarà realizzato da una rete di conduttori di sezione 2,5/4 e 6 mmq, per le protezioni elettriche ed i collegamenti equipotenziali rispettivamente. e 35 mmq per il conduttore principale di terra.

10. VERIFICHE E PRESCRIZIONI

Schemi d'impianto

Il titolare dovrà avere a sua disposizione gli schemi generali e di montaggio dell'impianto elettrico. Tali schemi dovranno essere tenuti aggiornati e dovranno contenere tutte le indicazioni sulle caratteristiche tecniche e sul posizionamento degli elementi negli ambienti.

Messa in esercizio e omologazione dell'impianto

La messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra non può essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente e che equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto.

Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia (solo in presenza di personale dipendente) la dichiarazione di conformità all'INAIL ed all'ASL territorialmente competenti.

Controlli generici per impianti elettrici

L'impianto elettrico in oggetto è conforme, alla norma CEI 64-8 e quindi è sicuro nei confronti dei "danni che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste", come indicato all'art. 131.1 della norma stessa.



Ciò implica che l'utente deve evitare, per la propria sicurezza, un uso improprio dell'impianto elettrico, ad esempio le sostanze combustibili devono essere tenute a distanza dai faretti e piccoli proiettori di almeno:

- 0,5 m fino a 100 W;
- 0,8 m da 100 W a 300 W;
- 1 m da 300 a 500 W.

salvo diversa indicazione del costruttore.

Il titolare dell'attività deve inoltre rivolgersi ad una impresa installatrice abilitata per qualsiasi alterazione, visiva, dell'impianto elettrico, come ad esempio isolamenti danneggiati, cavi di colore giallo-verde interrotti o distaccati, interventi troppo frequenti di un interruttore differenziale.

Gli interruttori differenziali suddetti hanno un tasto di prova che deve essere premuto dall'utente, per garantire il loro corretto funzionamento, almeno ogni due mesi (salvo diversa indicazione del costruttore).

Il titolare dell'attività deve quindi richiedere il controllo periodico effettuato da una impresa installatrice abilitata, si consiglia di attenersi al piano di manutenzione come sotto specificato, per accertare, mediante opportune verifiche e prove, l'effettivo stato di manutenzione dell'impianto elettrico, e provvedere a ristabilire con eventuali interventi mirati il necessario livello di sicurezza.

Ogni mese:

controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test) l'intervento degli interruttori differenziali

effettuare un ciclo di scarica dell'80% e di successiva ricarica delle batterie degli apparecchi autonomi d'illuminazione d'emergenza

Ogni 6 mesi:

eseguire la pulizia di tutti i corpi illuminanti, dei dispositivi di rilevamento incendio ed antintrusione ed altri dispositivi di allarme

verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento dei temporizzatori



controllare lo stato delle prese: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni degli indebolii

Ogni anno:

eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto : eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti.

controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.)

verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari)

Tanto dovevasi, in adempimento dell'incarico ricevuto.

Aragona , lì 25.5.2022

