



Azienda Comprensoriale Acquedottistica S.p.A.

A.C.A S.p.A in House Providing - Via Maestri del Lavoro D'Italia 81. 65125 PESCARA- Regione ABRUZZO

REGIONE ABRUZZO- ITALY

PROGETTAZIONE CABINA ELETTRICA "Via Tamigi" COMUNE DI MONTESILVANO

Intervento : **PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**
ADEGUAMENTO CABINA ELETTRICA:
Lavori di adeguamento elettrico Cabina MT

Relazione Tecnica

ELABORATO N.		SCALA
EL.06	Protocollo:	Ing. Francesco Di Felice 
	Data: 21/02/2022	
	Aggiornamento:	
SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO		
<i>Il Responsabile del Procedimento</i> <i>Ing. Lorenzo Livello</i>		SPAZIO RISERVATO APPROVAZIONE
<p>Questo elaborato è di proprietà dell' ACA s.p.a. pertanto esso non può essere riprodotto né integralmente né in parte senza l'autorizzazione scritta degli stessi e non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato redatto e fornito al Committente.</p>		

INDICE

CAPITOLO 1. OGGETTO.....	2
1. PREMESSA.....	2
1.0. IMPIANTI.....	2
1.1. INTERVENTI DEL PROGETTO.....	2
1.2. STANDARD DI QUALITÀ DI APPARECCHIATURE E MATERIALI.....	3
1.3. NORMATIVE.....	4
1.4. LEGGI, DECRETI, DIRETTIVE.....	5
CAPITOLO 2. IMPIANTI ELETTRICI.....	6
2.1. DATI DI PROGETTO.....	6
2.1.1. <i>Media tensione</i>	6
2.2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	7
2.2.1. <i>Quadri MT</i>	7
2.2.2. <i>Trasformatori</i>	7
2.2.3. <i>Distribuzione impianti elettrici</i>	11
2.2.4. <i>Impianto luce</i>	14
2.2.4.1. <i>Illuminazione normale</i>	14
2.2.4.2. <i>Illuminazione di sicurezza ed emergenza</i>	14
2.2.5. <i>Impianto di terra ed equipotenzialità delle masse</i>	15

CAPITOLO 1. OGGETTO

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica di progetto è la definizione degli impianti elettrici previsti per l'adeguamento della cabina MT a servizio della Cabina ACA Via Tamigi sita Montesilvano. PE.

La cabina necessita di un adeguamento normativo dovuto alla vetustà dei componenti installati ed alle nuove utenze da installare.

1.0. IMPIANTI

Saranno previsti i seguenti impianti:

- a. Impianti elettrico
 - i. Cabina MT (sostituzione con trasformatore in resina);
 - ii. Quadro di media tensione con Isolamento a Gas SF6;
 - iii. Illuminazione normale e di sicurezza (dei soli locali oggetto di intervento: locali cabine MT)
 - iv. Impianto di terra

1.1. INTERVENTI DEL PROGETTO

Il presente progetto prevede:

- Smantellamento della cabina esistente
- Adeguamento dei locali della cabina esistente
- Adeguamento impiantistico della cabina esistente
- Installazione Quadro Arrivo MT
- Installazione di un Trafo da 1000 kVA

1.2. STANDARD DI QUALITÀ DI APPARECCHIATURE E MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali previsti nello scopo della Legge n.761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa, dovranno essere muniti o di marchio I.M.Q. (od equivalente estero), se ammessi a tale regime, o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto, o da auto certificazione del costruttore; le apparecchiature ed i materiali non previsti nella predetta legge e senza norme di riferimento dovranno, comunque, essere conformi alla legge n. 186 del 1968.

Tutte le apparecchiature ed i materiali previsti dovranno essere muniti di marcatura CE.

Tutti le apparecchiature ed i materiali dovranno avere caratteristiche e dimensioni rispondenti alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL se esistenti per tali categorie di materiali.

Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa e le istruzioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.

Nel seguito, l'eventuale indicazione di marche e modelli di apparecchiature elettriche e speciali, è da intendersi al solo fine di individuare un livello qualitativo e di caratteristiche tecniche minime, la Ditta è libera di sottoporre alla approvazione della Appaltatrice altri prodotti di pari o superiori caratteristiche.

1.3. NORMATIVE

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, in particolare, devono essere conformi alle seguenti Leggi, Norme, Prescrizioni:

Norme C.E.I. ed UNI in ultima revisione; in particolare:

CEI 11.1	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali"
CEI 11-35	"Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente"
CEI 17-113/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI 17-113/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI 11-17	"Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo"
CEI 11-20	"Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria"
CEI 20-21	"Calcolo delle portate dei cavi elettrici"
CEI 20.40	"Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"
CEI 44-5	"Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: regole generali"
CEI 64.8	"Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua".
CEI 64-12	"Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
CEI 64.14	"Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori"
CEI 70.1 e V1	"Gradi di protezione degli involucri"
CEI 81.10-1	"Protezione contro i fulmini. Principi Generali"
CEI 81.10-2	"Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio"
CEI 81.10-3	"Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"

CEI 81.10-4	"Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
CEI 100-7	"Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna per ricezione radiofonica e televisiva"
CEI 103-1/12	"Impianti telefonici interni. Parte 12: Protezione degli impianti telefonici interni"
CEI 103-1/13	"Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti"
Norma UNI 9795	"Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio"
Norma UNI EN 12464-1	"Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni"
Norma UNI EN 1838	"Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza"

1.4. LEGGI, DECRETI, DIRETTIVE

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, in particolare, devono essere conformi alle seguenti Leggi, Prescrizioni e Direttive:

D.Lgs n 81 9 Aprile 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"
D.P.R. n. 303 19 marzo 1956	Norme generali per l'igiene del lavoro
Legge n. 186 1 marzo 1968	Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni impianti elettrici ed elettronici
DM n. 37 22 gennaio 2008	"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici"

CAPITOLO 2. IMPIANTI ELETTRICI

2.1. DATI DI PROGETTO

2.1.1. Media tensione

I seguenti dati sono stati assunti come caratteristici della rete MT, sebbene sia da richiedere conferma all'Ente Erogatore, vista la variabilità degli impianti di distribuzione ENEL, soprattutto per il passaggio, ormai diffuso, da un sistema di distribuzione a neutro isolato ad uno a neutro compensato.

Tensione di alimentazione MT:	20kV
Stato del neutro	compensato
Corrente di corto circuito tripolare franco alle sbarre della sottostazione	12.5 kA
Corrente convenzionale di guasto	40 A
Tempo di intervento delle protezioni	>10 s

2.1.2. Bassa tensione

Le caratteristiche generali del sistema di distribuzione in bassa tensione si distinguono in relazione al tipo di utenza:

Utenza

- | | |
|--|-----------------|
| – distribuzione di tipo | TT |
| – tensione di alimentazione a partire da contatore | 230/400 V 50 Hz |

2.2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.2.1. Quadri MT

L'alimentazione della cabina sarà fornita in media tensione dall'ente erogatore (ENEL).

Il quadro MT di ricezione è ubicato nel locale arrivo.

L'interruttore generale di arrivo sarà dotato di bobina di apertura, comandata da apposito pulsante posto immediatamente fuori dalla porta di cabina (il pulsante di sgancio è esistente ma va sostituito), direttamente accessibile dall'esterno o, comunque, in accordo con le autorità competenti ed eventualmente in postazioni sempre presidiate.

Il nuovo quadro MT a servizio della stazione di pompaggio sarà ubicato nei locali esistenti, così come rilevabile dalle planimetrie di progetto.

2.2.2. Trasformatori

Nel locale "cabina MT/BT" al sarà installato un trasformatore in resina:

Potenza nominale: 1000 kVA

Tensione secondaria: 400V 50 Hz

Il trasformatore sarà dotato di:

- centralina termometrica con segnalazione in zona presidiata e sgancio per sovratemperatura del relativo interruttore di protezione MT
- 3 isolatori di MT
- commutatore per la regolazione della tensione primaria
- pozzetto termometrico
- golfari di sollevamento.
- box a rete metallica di contenimento del tipo "a giorno"

Il trasformatore dovrà rispondere alle seguenti norme

- CEI 14-8 del 1992, CEI14-12 del 1993;
- IEC 76/1-2-3-4-5, IEC 726;
- Documenti armonizzazione CENELEC:

- HD 464.S1 + A2,
- HD 538.1 S1,
- HD 398-1 a 398-5.

Il trasformatore sarà del tipo trifase a secco, per installazioni d'interno, con avvolgimenti inglobati e colati sottovuoto con resina epossidica caricata:

- autoestinguenti con bassa emissioni di fumi F1;
- resistenti alle variazioni climatiche C2;
- resistenti all'umidità e all'inquinamento atmosferico E2.

Caratteristiche costruttive:

Nucleo magnetico

I lamierini utilizzati per la realizzazione del nucleo magnetico del trasformatore saranno del tipo a cristalli orientati con bassa cifra di perdita, isolati in carlyte e giunti con taglio a 45° @step lap.

L'ottimale utilizzazione delle caratteristiche magnetiche dei lamierini sarà ottenuta dall'unione, del tipo a giunti intercalati, tra le colonne e i gioghi del nucleo.

La realizzazione a gradini variabili per numero e dimensioni della sezione delle colonne e dei gioghi, permetteranno l'ottimizzazione del coefficiente di riempimento.

L'uniforme pressione delle colonne del nucleo sarà garantita da un'accurata e idonea nastratura mediante materiale isolante.

Profilati di adeguate dimensioni, collegati tra loro con tiranti d'acciaio, realizzeranno la compressione dei gioghi.

Tutti questi accorgimenti conferiranno alla macchina:

- basse perdite;
- limitate correnti a vuoto;
- ridotti fenomeni di vibrazioni;
- basso livello di rumore.

Avvolgimenti di bassa tensione

Gli avvolgimenti di bassa tensione saranno realizzati in lastra d'alluminio.

Questa tecnologia costruttiva, nell'eventualità di possibili fenomeni di cortocircuito, permette di ottenere:

- una ripartizione assiale della corrente nei conduttori, con conseguente riduzione al minimo degli sforzi assiali;
- sollecitazioni di taglio praticamente nulle;
- una naturale distribuzione della corrente nel conduttore lungo tutta la sua altezza, che facilita il raggiungimento dell'equilibrio termico della macchina.

Un isolante in classe F, d'elevata resistenza termica e meccanica, garantirà l'isolamento tra le spire dell'avvolgimento e renderà l'insieme molto compatto e omogeneo.

Un particolare processo d'impregnazione sottovuoto con resina alchidica garantirà una elevata resistenza all'umidità e all'inquinamento dell'avvolgimento di bassa tensione dei trasformatori, lo stesso processo garantirà anche una migliore resistenza meccanica.

Avvolgimenti di media tensione

Gli avvolgimenti di media tensione saranno ottenuti dal collegamento in serie di singole bobine realizzate con bandelle d'alluminio.

Questa tecnologia costruttiva, oltre ad essere semplice e di conseguenza affidabile, conferisce all'assieme:

- un eccellente comportamento dielettrico, caratterizzato dal fatto che la differenza di potenziale fra le spire è sempre costante;
- il vantaggio di limitare notevolmente gli sforzi assiali determinati da eventuali correnti di cortocircuito.

L'impiego dell'alluminio come materiale per la realizzazione degli avvolgimenti di media tensione assicurerà l'ideale compatibilità tra il coefficiente di dilatazione dell'alluminio e quello della resina impiegata per l'inglobamento della bobina.

Questa caratteristica farà sì che:

- sia eliminato ogni rischio di fessurazione e di formazione di microcrepe nelle colonne inglobate;
- siano ridotte al minimo, in caso di variazione di carico, le possibili sollecitazioni d'origine termica;
- sia eliminata la presenza di scariche parziali.

Sistema di inglobamento MT

Si tratta di un processo d'inglobamento per colata sottovuoto con resina epossidica di classe termica F caricata.

La miscela utilizzata nel processo di realizzazione degli avvolgimenti di media tensione dovrà:

- garantire un'eccellente impregnazione degli avvolgimenti;
- conferire al sistema d'inglobamento il giusto grado d'elasticità per escludere qualsiasi rischio di fessurazione durante l'esercizio del trasformatore;
- assicurare tenuta termica e meccanica elevate.

La carica attiva pulviolenta garantirà:

- le qualità intrinseche di resistenza al fuoco: infatti la decomposizione degli agenti di carica, in caso di pirolisi, fornisce una reazione endotermica con emanazione di vapore acqueo;
- la qualità meccanica dell'inglobamento;
- la dissipazione termica.

Questo sistema d'inglobamento, oltre alle sue qualità dielettriche con livelli di scariche parziali inferiori a 10pC, conferirà al trasformatore una eccellente resistenza al fuoco ed autoestinguibilità immediata, così come una notevole resistenza all'inquinamento industriale.

Il locali MT per la nuova cabina sono esistenti ed hanno già i cunicoli al loro interno; essi saranno riutilizzati e/o ampliati se necessario (si rimanda agli elaborati di progetto).

2.2.3. Distribuzione impianti elettrici

Dal punto di consegna ENEL in Media Tensione le linee MT in cavo RG7H1(O)R saranno posate in tubazioni flessibili in PVC in posa interrata a 0.8 m, fino alla nuova cabina MT.

Nella nuova cabina sarà realizzata una distribuzione sotto pavimento con cunicoli atti a contenere, in modo per quanto possibile separato, le linee di media tensione.

Caratteristiche principali materiali per la distribuzione materiali

Tubazioni rigide PVC

Dovrà essere usato nelle percorrenze in vista in quei locali in cui è ammesso detto tipo di tubazione.

Dovrà essere munito del contrassegno I.M.Q. che ne attesti la rispondenza alle rispettive normative ed assicurare un grado di protezione minimo IP40.

Dovrà essere ancorato a parete e/o soffitto con sostegni in PVC fissati con tassellature metalliche posti ad una distanza massima di 80 cm.

In quei locali, in cui è richiesto un grado di protezione minimo IP44, le tubazioni in PVC dovranno essere corredate di tutta una serie di accessori e/o di accorgimenti costruttivi onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Gli accessori delle tubazioni rigide alle scatole, e/o le derivazioni dei canali e dei quadri, dovranno essere realizzati mediante la interposizione di appositi pressatubi anche nei casi in cui è richiesto un grado di protezione minimo IP40.

Caratteristiche :

- tubo rigido conforme alle norme CEI 23-8 e tabella UNEL 37118-72
- serie pesante
- materiale: PVC
- piegabile a freddo mediante molla per temperature non inferiori a -5°C
- temperatura d'impiego -5°C + 60°C
- autoestinguente in meno di 30"
- resistenza allo schiacciamento : 750 N (75 Kgf su 5 cm)
- marchiatura I.M.Q.

Tubazioni flessibili in materiale termoplastico

Dovranno essere utilizzate esclusivamente nelle percorrenze sottotraccia, impiegando materiali muniti del contrassegno I.M.Q che ne attesti la rispondenza alle rispettive normative.

Sia nei percorsi in parete che nei percorsi a pavimento le tubazioni flessibili dovranno avere una resistenza allo schiacciamento pari o superiore a 750 N/dm.

Gli accessi delle tubazioni flessibili alle scatole dovranno avvenire tramite le pre-rotture esistenti sulle fiancate delle medesime evitando per quanto possibile di intervenire sulle strutture delle scatole stesse.

Caratteristiche:

- tubo flessibile corrugato in PVC autoestinguente colore nero serie pesante con marchio I.M.Q. norme CEI 23-14
- elevatissima flessibilità (raggio di curvatura = 3 volte il diametro esterno)
- resistenza allo schiacciamento > 75 kg/5cm a +20°C
- resistenza agli urti: 20 Kg/cm a -50°C
- resistenza elettrica di isolamento > 100 Mohm
- rigidità elettrica 20 kV/mm.

2.2.4. Impianto luce

2.2.4.1. Illuminazione normale

L'illuminazione normale risulta essere l'illuminazione principale dei locali e sarà ottenuta con differenti tipologie di corpi illuminanti a seconda della destinazione d'uso degli stessi, rispettando le prescrizioni di Norma EN 12464-1

I livelli di illuminamento ed i valori caratteristici, valutati su un piano ad un'altezza di 85 cm dal pavimento ad impianto in funzione da un anno (coefficiente di manutenzione 0.8), saranno:

- conformi alle indicazioni della Norma UNI EN12464-1, in accordo alle specifiche relative alle zone dove si svolge il compito visivo.

Saranno utilizzati prevalentemente i seguenti apparecchi di illuminazione:

- **locali tecnici:** apparecchio di illuminazione IP55 equipaggiato con lampada fluorescente T8 lineare da 18-36-58 W, reattore elettronico, singolarmente rifasato a $\cos\phi$ 0.9.

I cavi di ingresso ed uscita dai corpi illuminanti e comunque dove è necessario, saranno protetti mediante pressatubi/cavo di protezione che impediscano il danneggiamento del cavo stesso.

Il comando di accensione sarà realizzato:

- **Locali Tecnici:** interruttori unipolari da installare in prossimità degli ingressi al relativo locale.

2.2.4.2. Illuminazione di sicurezza ed emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con una lampada SE, come riportato negli elaborati di progetto.

2.2.5. Impianto di terra ed equipotenzialità delle masse.

L'impianto di messa a terra ha lo scopo di protezione dalle tensioni di passo e contatto e di equalizzazione del potenziale sulle masse metalliche estranee.

Il dimensionamento del dispersore di terra è stato eseguito in base alla norma CEI 11.1 (1999): "Impianti elettrici con tensione superiore ad 1KV in corrente alternata" ed a seguito della comunicazione dei valori della corrente di guasto e dei tempi di intervento delle protezioni da parte dell'Ente Distributore.

Considerando, per la rete ENEL, i valori caratteristici di cui al paragrafo 2.3.1 e di seguito riportati:

Corrente convenzionale di guasto	40 A
Tempo di intervento delle protezioni	$t > 10s$

da confermare da parte dell'Ente Fornitore, si ottiene una resistenza del dispersore di circa 0,6 Ω .

La rete di terra sarà essenzialmente costituita da:

- Dispersore intenzionale costituito da una rete magliata elettrosaldata (20x20) con tondino di rame, ad una profondità di 0,5-0,8 m.
- nodo di terra, realizzato in cabina con una barra di rame avente sezione 100*5 mm e lunghezza adeguata al fissaggio dei conduttori. Alla barra sono ricollegati:
 - il centro stella del trasformatore;
 - il conduttore equipotenziale del quadro generale bassa tensione;
 - il conduttore equipotenziale del quadro generale media tensione;
 - il collegamento alla rete di terra dell'Ente Erogatore.
- dispersore di fatto, (ferri dei pilastri e fondazioni), saranno ricollegati tra di loro (almeno 50) e poi ricollegati al nodo equipotenziale di cabina.

L'impianto d'equipotenzialità delle masse nelle zone interessate dall'intervento in oggetto ha le seguenti funzioni:

- messa a terra dei poli delle prese di corrente;
- messa a terra delle masse metalliche presenti.

Il conduttore di protezione per le apparecchiature sarà realizzato con cavi in guaina giallo verde che connettono ai nodi equipotenziali anche le passerelle metalliche portacavi e le griglie di copertura dei cavedi ispezionabili.

Per una migliore interpretazione, si rimanda agli elaborati di progetto (schema a blocchi).

Ing. Francesco Di Felice

