



# CONSORZIO DI BONIFICA CENTRO

Bacino Saline - Pescara - Alento - Foro  
CHIETI



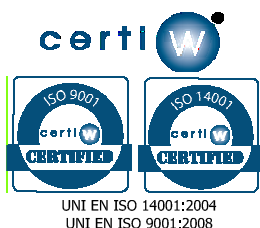
Oggetto: **SVILUPPO RETI IRRIGUE SUL TERRITORIO REGIONALE - INTERVENTO (C)**  
ESTENDIMENTO DELL'IMPIANTO IRRIGUO CONSORTILE IN LOCALITA'  
RIPACORBARIA DEL COMUNE DI MANOPPELLO CON PRELIEVO DI ACQUA  
DALLA VASCA DI COMPENSO "COLLE PETRANO" IN COMUNE DI  
CASALINCONTRADA (CH)

## PROGETTO ESECUTIVO - INTERVENTO (C)

Elaborato:	Numero Elab.
<b>SPECIFICHE TECNICHE</b> <b>- Apparecchiature elettriche, automazione e telecontrollo</b>	<b>A.13.00</b>
	Scala

DATA **28 MAG. 2018**

REV.	DATA	DESCRIZIONE
<b>1</b>	<b>26 GIU. 2018</b>	



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Angela Berarducci</i> Dott.ssa Angela Berarducci	IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA <i>Giovanni Cavali</i> Geom. Giovanni Cavali
IL PROGETTISTA <i>Cesare Garofalo</i> Ing. Cesare Garofalo	IL COLLABORATORE <i>Lucio D'Amore</i> Geom. Lucio D'Amore
IL COLLABORATORE <i>Antonio Barisani</i> Geom. Antonio Barisani	IL COLLABORATORE <i>Giovanni Cavali</i> Geom. Giovanni Cavali

Visti e/o pareri

### **Premessa**

Il sistema di distribuzione utilizzato è di tipo TN-S. L'alimentazione della rete in ingresso (da fornitore ENEL) avviene in Media Tensione fino al punto di consegna, presso l'utilizzatore ovvero la stazione di pompaggio.

Basilare va comunque considerata la realizzazione della nuova cabina elettrica di trasformazione, nonché della rete di distribuzione dell'energia elettrica.

Nella nuova cabina elettrica di trasformazione sarà installato un trasformatore da 400kVA.

Il quadro di comando e controllo delle elettropompe disporrà di un sistema d'avviamento chiamato SOFT-START e di una centralina di controllo del livello nella vasca d'accumulo per al'avvio in automatico delle elettropompe in base alla richiesta d'acqua.

Dal quadro di comando BT a 400V si deriveranno le linee per l'alimentazioni delle utenze installate situate in idonei caviddotti interrati. L'impianto è stato progettato rispettando i criteri di sicurezza e affidabilità cercando sempre di raggiungere un buon compromesso con i costi di installazione ed esercizio.

### **Prescrizione tecniche generali**

Tutte le opere di installazione degli impianti elettrici, come pure i materiali e le apparecchiature saranno fornite e poste in opera secondo quanto prescritto dalle Normative Europee ed a perfetta regola d'arte.

### **Riferimenti normativi**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 186/68 e s.m.i., dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.P.R. 447/91 e dal DM 37/08.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi alle:

- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF.;
- Prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- Prescrizioni e indicazioni della Telecom o dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Oltre che alle vigenti disposizione CEE in ambito comunitario, tutti gli impianti saranno costruiti ed installati in conformità alle Norme **CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano) e **IEC** (International Electrical Code) in vigore.

La fornitura sarà inoltre conforme alle seguente norme

- Regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni (D.P.R. 547 del 27.04.1955 e successive modifiche e integrazioni);
- Tabelle UNI ed UNEL;
- Marchio Italiano di Qualità (IMQ);

### ***Norme CEI con particolare riferimento, ai seguente fascicoli:***

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti Attivi e Passivi alle Reti AT ed MT delle Imprese di Distribuzione di Energia Elettrica;
- CEI 11-8 Impianti di messa a terra e relative varianti;
- CEI 64-8 III Edizione – Impianti elettrici utilizzatori, norme generali;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica, linee in cavo;
- CEI 20-20 Cavi isolati in PVC;
- CEI 20-22 Cavi non propaganti incendio;

- CEI 17-13/1 (Seconda Edizione)- Norma generale afferente alle apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione (quadri BT). Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS);
- EN 60439-1 Parte 1:
- Apparecchiature di serie (AS) soggette a prove di tipo e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo;
- EN 60439-2 Parte 2:
- Prescrizioni particolari per i conduttori sbarre<sup>3</sup> Apparecchiature di serie (AS) soggette a prove di tipo e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo;
- EN 60439-3 Parte 3:
- Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addetto ha accesso al loro uso, quadri di distribuzione (ASD)

**CABINA DI TRASFORMAZIONE**  
**(Equipaggiamento elettromeccanico)**

**Premessa**

A ridosso della nuova stazione di pompaggio acque d'irrigazione sarà realizzata una **Cabina di Trasformazione** la quale avrà le caratteristiche tecniche qui di seguito indicate:

**Caratteristiche ambientali**

(Riferite al locale ove sarà installato il quadro)

- Temperatura ambiente	max.	+40°C	min.	-5°C
- Umidità relativa		max.	90%	
- Altitudine s.l.m.		inf.	1000	m

**QUADRO ELETTRICO M T**

**1 Specifica Generale: A1F DL\_Risalita Sinistra, HBC (REF601 e Data Logger)**

**1.1 Dati Generali / tipo di apparecchi**

**Quadro di distribuzione isolato in aria di media tensione tipo UniSec**



- |                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| • Tipo:                          | Quadro completo        |
| • Applicazione:                  | Standard IEC 62271-200 |
| • Richieste tecniche aggiuntive: |                        |
| • Grado di protezione:           | IP3X                   |

- Classificazione arco interno (IAC): Accessibilità Frontale (AF)
- ATTENZIONE: versione IAC A-f - Non accedere alla parte posteriore o laterale del quadro mentre questo è in servizio. Le distanze d'installazione devono essere rispettate. ATTENZIONE: versione IAC A-FL - Non accedere alla parte posteriore del quadro mentre questo è in servizio. Le distanze d'installazione devono essere rispettate.
- Tipo di apparecchi: Interruttore in vuoto
  - Imballo: Domestico
  - Temperatura ambiente (min/max): -5°C /40°C
  - Temperatura di stoccaggio: -5°C
  - Altitudine: ≤1000 m

## 1.2 Dati Elettrici

- Tensione nominale: 24kV
- Tensione di servizio: 20kV
- Tensione di prova a frequenza industriale: 50kV
- Tensione di tenuta ad impulso (1.2/50 micro-sec. onda): 125kV
- Frequenza nominale: 50Hz
- Corrente nominale delle sbarre principali: 630A
- Corrente nominale di breve durata: 16kA
- Durata: 1s
- Corrente di cresta: 40kA
- Durata arco interno 1s (In accordo alla IEC 62271-200): 16kA

## 1.3 Dati Supplementari

- Illuminazione interna: Si
- Resistenza anticondensa autoregolabile: Si, compartimento cavi
- Sistema di lampade presenza tensione: Lampade fisse tipo VPIS
- Tipologie di interblocchi a chiave (se selezionati in funzione delle unità): Giussani
- Targa unità funzionali: Si
- Mimico: Si
- Rapporto Routine Test: Si
- Disegni in accordo allo ABB standard: Si
- Colore quadro: RAL 7035
- Trattamento sbarre:

## 1.4 Tensioni ausiliarie e cablaggi

- Tensione di controllo locale: 230VAC
- Sezione dei circuiti di controllo: 1mm
- Sezione dei circuiti dei TV: 1.5mm
- Sezione dei circuiti dei TA: 4mm
- Sezione dei circuiti di terra: 2.5mm
- Sezione dei circuiti di interconnessione: 2.5mm
- Sezione dei circuiti secondari di alimentazione: 4mm
- Tipo cavi di cablaggio: Standard, PVC
- ABB standard: 0,45/0,75 Kv
- Colore dei cavi di cablaggio: STANDARD
- colore dei cavi circuiti ausiliari CA: Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari CC: Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari TA: Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari TV: Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari terra: Yellow/Green

## 1.5 Accessori Quadro

- 1 Leva di manovra per sezionatore terra
- 1 Ganci sollevamento
- 1 Chiusura laterale destra per pannello alto 1700mm - zincata
- 1 Unità risalita cavi sinistra RLC IAC AF - zincata

### 1.6 Composizione Quadro: A1F DL\_Risalita Sinistra, HBC (REF601 e Data Logger)

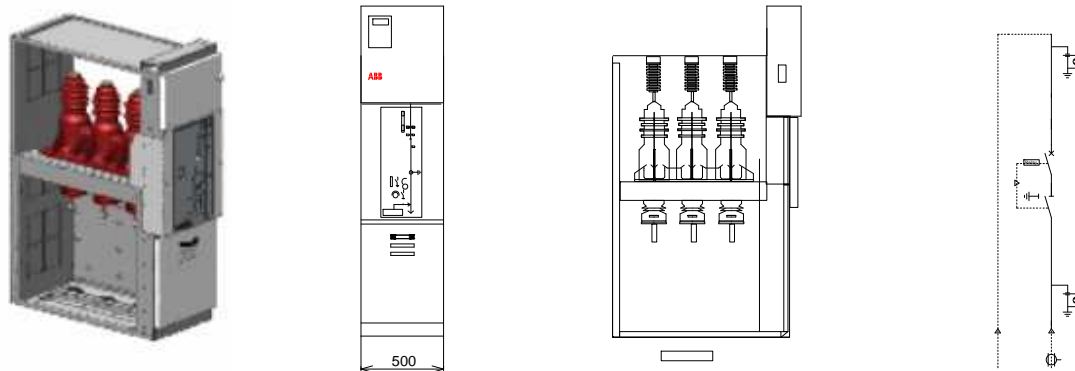
Descrizione	Quantità	Peso (Kg)	Larghezza (mm)	Dimensioni Totali(*)	
				Profondità (mm)	Altezza(mm)
<b>HBC int. e sezionatore integrati, REF601, Data Logger (630 A) H01</b>	<b>1</b>	465	500	1180	2000
Chiusura laterale			217		
		<b>465</b>	<b>717</b>	<b>1180</b>	<b>2000</b>

**(\*)Le dimensioni considerano il pannello + accessori, cella bt, protezione per arco interno.**

## 2 Descrizione delle unità tipiche

### 2.1 Pannello: HBC int. e sezionatore integrati, REF601, Data Logger

(630 A, 1: H01)



- 1 Unità con Interruttore e sezionatore integrati tipo HBC da 500mm - LSC2
- 1 Entrata cavi con 1 conduttore per fase fino a 300 mm<sup>2</sup> (single core)
- 1 Sistema lampade presenza tensione lato sbarre con lampade fisse (VPIS)
- 1 Leva per Sezionatore di manovra e sezionatore di terra
- 1 Resistenza anticondensa per scomparto cavi 230VAC
- 1 Illuminazione interna
- 1 Manuale d'installazione e operativo in Italiano
  
- 1 Interblocco con una chiave di linea libero in aperto e una chiave di linea libero in chiuso
- 1 Interblocco con una chiave di terra libero in aperto e una chiave di terra libero in chiuso
  
- 1 Cella di bassa tensione espansa per pannello da 500 mm
- 1 I circuiti ausiliari necessari e gli interruttori modulari sono automaticamente inclusi come da ABB standard di Fabbrica in accordo alle selezioni/configurazioni dei pannelli
  
- 1 Interruttore in vuoto multifunzione tipo HySec, 24kV, 630A, 16kA
- 1 Pulsante di chiusura
- 1 Pulsante di apertura
- 1 Dispositivo meccanico di segnalazione per chiusura molle
- 1 Dispositivo meccanico di segnalazione per interruttore
- 1 Contamanovre
- 1 Bobina d'apertura 230 VAC
- 1 Bobina di chiusura 230 VAC
- 1 Set di 6 contatti ausiliari aperto/chiuso
- 1 Protezione pulsanti
- 1 Copertura per protezione pulsanti apertura/chiusura
- 1 Sistema lampade presenza tensione

1 TO11S3 CEI 0\_16 SIPIE Earth Fault Ring current transformer 110mm 100/1A 0.5VA cl.5P20 (neutral,  $I_p=100$  A,  
Polarità: P1 verso le sbarre)

1 Avvolgimento 1 :  $I_s=1A$ ; 0.5VA; 5P20  
Frequenza: 50Hz

1 REF601 - Rele di protezione linea con Datalogger - CEI 016

1 \

1 Tensione ausiliaria 24VDC

1 Tensione ausiliaria (230VAC50 OR 230VAC60)

Ingressi analogici: 3 sensori e omopolare di terra

Three-phase overcurrent protection, high-set stage (50-51)

Massima corrente di terra non direzionale (50N/51N)

Stabilizzazione all'inserzione (68)

Modulo comunicazione: Serial RS-485

Proptocollo: Modbus RTU

Tensione di alimentazione: 24-240 Vca/Vcc

3 Sensori KECA 250 B1 per CEI 0-16 e doppino RJ45

===== **Controllo remoto interruttore incluso**

===== **Ricordarsi di completare la selezione con i sensori e toroide omopolare**

### 3 Osservazioni Generali e chiarimenti

1) Tutta l'apparecchiatura dovrà essere conforme alle norme internazionali IEC.

2) Il quadro dovrà essere provato secondo le normali prove di accettazione previste dalle norme IEC per i quadri elettrici.

- Terminazioni cavi di potenza e connessioni.
- Test di routine non menzionati nel documento nr. 1VCP000259 "Procedura FAT per apparecchiatura di media tensione isolata in aria per la distribuzione primaria".
- Posa in opera e messa in servizio (commissioning).
- Supervisione posa in opera.
- Supervisione della messa in servizio (commissioning).
- Parti di ricambio

**L'installazione deve essere effettuata secondo il Livello Training ABB "L1-L2-L3" da una persona qualificata.**

- Calcolo messa a punto relè
- Coordinamento relè di protezione impianto / studio della selettività.
- Calcolo delle protezioni TA e TV
- Studio della rete d'impianto
- Calcolo della corrente di corto circuito
- Tutti i cavi BT, MT di controllo e potenza fuori dai nostri pannelli e relativi isolamenti cavi.
- Tutti i tipi di connessioni tra pannelli (sbarra condotto) che potrebbe essere necessario per la disposizione del pannello nelle sottostazioni.
- Tutti i mezzi di sollevamento per lo scarico e il trasporto in sito.
- Ogni altro equipaggiamento diverso da quello specificato nella nostra scheda tecnica.
- Ogni accessorio di montaggio a pavimento/ materiale (profili metallici, dadi, viti, ecc) necessario per la posa in opera in sito.
- Training.

4) La seguente documentazione in italiano.

Per approvazione (in duplice copia):

- fronte quadro e schema unifilare
- fronte per unità tipiche
- fondazione del quadro
- schema funzionale per unità tipiche

Finale (in triplice copia) oltre alla documentazione di cui sopra:

- elenco apparecchiatura
- cataloghi quadri ed interruttori
- manuali di istruzione quadri ed interruttori
- cataloghi relè di protezione

La documentazione definitiva dovrà essere sottoposta ai tecnici del Consorzio al momento del collaudo di ciascun lotto della fornitura; ciò allo scopo di ottenere l'accettazione formale della documentazione stessa. La documentazione tecnica così completata ed integrata. Sarà spedita a mezzo corriere entro 10 giorni lavorativi dalla spedizione del lotto stesso.

Qualora detta documentazione risultasse incompleta e/o non sufficiente, il Consorzio dovrà comunicare, a mezzo raccomandata stessa il grado di incompletezza e/o le modifiche richieste..

5) Il trattamento delle superfici ed il ciclo di verniciatura saranno in accordo con gli standard ed il colore delle superfici verniciate esterne sarà RAL7035 (se non diversamente indicato nella sezione dati supplementari)

6) Il sistema di qualità è certificato e conforme ai requisiti UNI EN ISO 9001 (ISO 9001).



## 4 FAT – Procedura prove di accettazione in fabbrica

Procedura prove di accettazione in fabbrica per il collaudo di quadri di Media Tensione isolati in aria.

### 4.1 Generale

Tutti i pannelli riferiti all'ordine di acquisto sono completamente collaudati secondo il documento ABB nr.IO 015 int "procedura di collaudo interno per quadri di Media Tensione isolati in aria".

La prova di accettazione in fabbrica (se richiesta) viene eseguita per dare evidenza dei seguenti punti:

- Corrispondenza con l'ordine Cliente;
- Corretta funzionalità del sistema.

Per le prove di seguito menzionate ai paragrafi nr.1.2.2, 1.2.3 e 1.2.4 si stabilisce come criterio che vengano verificate le unità tipiche dell'ordine Cliente, dando a quest'ultimo la possibilità di decidere quali unità tipiche testare.

### 4.2 Test di routine

Attività considerate come Test di routine sono:

1. Esame a vista e verifica delle dimensioni
2. Prove di funzionamento meccanico
3. Verifica del cablaggio e della funzionalità elettrica
4. Test di verifica dei circuiti di protezione e misura dei circuiti ausiliari
5. Test di verifica dei circuiti di protezione e misura del circuito principale
6. Misurazione della resistenza d'isolamento del circuito principale
7. Misurazione della resistenza ohmica del circuito principale

Le attività ripetute al FAT (se richiesto) con la presenza del Cliente sono.

1. Esame a vista e verifica delle dimensioni
2. Prove di funzionamento meccanico
3. Verifica del cablaggio e della funzionalità elettrica
4. Test di verifica dei circuiti di protezione e misura

Di seguito è riportata la lista dettagliata delle attività

### 4.3 Esame a vista

1. Controllare che le unità siano realizzate conformemente alle specifiche d'ordine e di progetto.
2. Controllare la corretta disposizione e corrispondenza di tutte le apparecchiature installate secondo quanto indicato dai disegni (schema unifilare, fronte quadro, ecc).
3. Controllare che diciture e posizione delle targhette siano in accordo ai disegni.
4. Controllare che il colore della vernice sia conforme a quanto richiesto.

### 4.4 Prove di funzionamento meccanico

Lo scopo di queste prove è quello di eseguire la verifica di funzionamento meccanico sulle unità tipiche nel seguente modo:

1. Tutti i dispositivi di manovra devono essere inseriti, manovrati e rimossi verificando le condizioni di interblocco.
2. Controllare la corretta accessibilità alla cella interruttore.
3. Controllare la corretta chiusura delle porte.

4. Controllare che non sia possibile inserire o sezionare l'interruttore quando è chiuso; l'inserzione o l'estrazione possono avvenire solo ad interruttore aperto.
5. Controllare che non sia possibile chiudere l'interruttore (\*) se questo è in fase di traslazione.
6. Controllare che non sia possibile inserire l'interruttore a porta aperta. (Opzionale)
7. Controllare che non sia possibile aprire la porta con l'interruttore inserito. (Opzionale)
8. Controllare che non sia possibile inserire l'interruttore con il sezionatore di terra chiuso.
9. Controllare che non sia possibile chiudere il sezionatore di terra se l'interruttore è inserito.
10. Controllare che non sia possibile aprire la porta della cella cavi con il sezionatore di terra aperto. (Opzionale)
11. Controllare che non sia possibile aprire il sezionatore di terra lasciando aperta la porta della cella cavi. (Opzionale)
12. Controllare l'intercambiabilità della parte mobile degli interruttori di uguale portata.
13. Controllare la funzionalità degli eventuali interblocchi a chiave previsti verificando la diversità di codice. (Opzionale)
14. Controllare le segnalazioni meccaniche di stato.
15. Nel caso di presenza carrello TV in cella interruttore (unità misure o risalita con misure), verificare la corretta inserzione dei contatti principali.

(\*) La prova deve essere eseguita con le stesse modalità nel caso di altro apparecchio rimovibile (es. contattore)

#### 4.5 Verifica del cablaggio e della funzionalità elettrica

Lo scopo di queste prove è quello di eseguire la verifica del cablaggio e della funzionalità elettrica sulle unità tipiche nel seguente modo:

1. Verificare la funzionalità elettrica con riferimento allo schema funzionale.
2. Verificare le funzioni logiche di segnalazione, di blocco e di manovra che siano corrispondenti allo schema di diagramma logico.

#### 4.6 Verifica dei circuiti di protezione e misura

Lo scopo di queste prove è quello di eseguire la verifica dei circuiti di protezione e misura sulle unità tipiche nel seguente modo:

1. Mediante iniezione primaria di corrente controllare:
  - a) Il corretto rapporto dei trasformatori di corrente.
  - b) Le misure di strumenti e trasduttori.
  - c) Gli interventi dei relè di protezione.
2. Mediante iniezione secondaria di tensione verificare:
  - a) I circuiti voltmetrici.
  - b) Le letture di strumenti e trasduttori.
  - c) Gli interventi dei relè di protezione.
 Mediante alimentazione primaria ridotta (110Vca trifase) verificare la corretta inserzione dei trasformatori di tensione.

#### 4.7 Routine Test Report

Alla fine delle prove di accettazione in fabbrica verrà emesso il routine test report che riporterà:

- Prove eseguite durante l'accettazione in fabbrica.
- Prove eseguite durante il processo interno di montaggio.

Il report verrà firmato da tutti i partecipanti alle prove di accettazione in fabbrica.

- Alla fine del corso è rilasciato un attestato di partecipazione.

## 6 MyRemoteCare

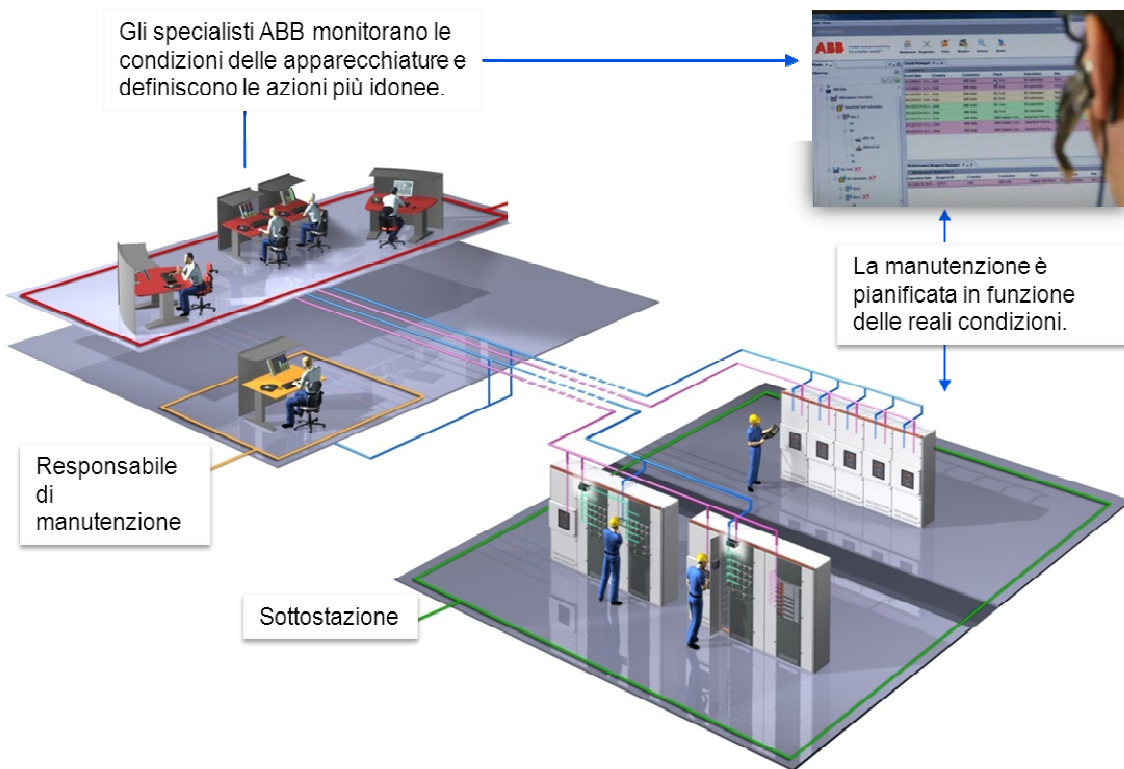
### 6.1 Premessa

*La presente specifica tecnica si applica solamente per la gestione della diagnostica di funzionamento di interruttori ABB di Media Tensione.*

La manutenzione secondo condizione è l'approccio migliore per la gestione dei sistemi di elettrificazione: garantisce continuità di esercizio, supporto immediato, manutenzione mirata e riduzione dei costi di esercizio.

ABB ha deciso di adottare questa strategia manutentiva e propone dei servizi di assistenza basati sul monitoraggio e la diagnostica da remoto delle condizioni dei singoli interruttori. E' stata creata un'infrastruttura dedicata denominata MyRemoteCare che permette agli utenti ed ai manutentori di supervisionare le reali condizioni degli interruttori e l'evolversi delle loro prestazioni, gestendo costantemente le relative segnalazioni ed allarmi. Grazie all'analisi di questi dati, gli specialisti ABB definiscono per ogni interruttore l'attività di manutenzione più appropriata nel momento più opportuno. In questo modo si ha la garanzia di programmare gli interventi in modo puntuale e non solo sulla base dei fuori servizio già pianificati.

Il contratto di assistenza alla manutenzione è realizzato su misura in funzione delle esigenze, la criticità degli impianti e la logica degli investimenti del Committente e ha l'obiettivo di garantire le migliori performance degli interruttori nel tempo assicurando visite di manutenzione preventiva e predittiva pianificati di comune accordo tra ABB ed il Committente secondo le esigenze di impianto e in funzione delle reali condizioni dei singoli interruttori diagnosticate dagli Specialisti ABB tramite MyRemoteCare.



## 6.2 Sistema di valutazione delle condizioni e diagnosi delle apparecchiature

### 6.2.1 Unità di monitoraggio e diagnostica universale MySiteCare

Per ciascun interruttore, viene installato un dispositivo di monitoraggio e diagnostica, denominato MySiteCare, in grado di acquisire varie grandezze tipiche dell'interruttore stesso al fine di valutarne il funzionamento e prevederne gli interventi manutentivi. Il dispositivo MySiteCare è in grado di monitorare le seguenti variabili di funzionamento dell'interruttore:

- Funzionamento della parte meccanica: tempi di apertura e chiusura, tempo di ricarica molla, slittamento e fallita ricarica molla, numero operazioni, giorni di inattività
- Stima di vita residua e dell'usura contatti
- Monitoraggio della temperatura dello scomparto interruttore e della tensione ausiliaria.

MySiteCare implementa algoritmi di diagnostica predittiva producendo segnalazioni riguardanti la condizione della parte meccanica ed elettrica dell'interruttore e alla sua operatività.



**Il monitoraggio di queste variabili permette di prevenire la maggior parte dei guasti sugli interruttori MT che si possono generare in esercizio.**

La qualità delle variabili monitorate è espressa in percentuale con valore variabile da 0% a 100%. Il grado di usura/degrado cresce più il valore è prossimo allo 0% con un conseguente incremento del rischio di guasto.

Nel periodo di validità del contratto è possibile verificare lo stato di salute del singolo interruttore da locale e da remoto (per la consultazione da remoto si rimanda al paragrafo).

I led posti sul fronte dell'unità MySiteCare danno una prima indicazione sulle condizioni generali dell'interruttore:

- led verde: condizioni dell'interruttore nella norma ed idonee al servizio
- led giallo: stato di "Warning" (parziale degrado di una o più funzioni monitorate)
- led rosso: stato di "Alert" (degrado di una certa entità)

Tramite connessione USB, il Committente può collegarsi con il suo PC al MySiteCare e visionare le variabili di qualità dell'interruttore monitorato. Per la connessione è necessario avere in dotazione il software MySiteCare Monitoring Tool, scaricabile da internet dal sito ABB ([myremotecare.it.abb.com](http://myremotecare.it.abb.com)).



**Si pone l'accento che, poiché MySiteCare è un dispositivo di diagnostica preventiva, la segnalazione "Alert" non indica che si è rilevato un guasto, ma che la qualità di una delle variabili monitorate sta degradando (eventi generati da analisi qualitative) e ha raggiunto il valore di soglia di allerta o che un evento particolare si è manifestato (evento generato da misure puntuali).**

In entrambe le situazioni, lo Specialista ABB valuterà la tipologia di segnalazione e definirà le azioni da intraprendere.

### 6.3 Supporto da remoto degli specialisti ABB

MyRemoteCare permette agli utenti ed ai manutentori di supervisionare l'andamento delle reali condizioni degli interruttori e delle loro prestazioni, gestendo costantemente le relative segnalazioni ed allarmi.

Il servizio da remoto degli specialisti ABB, prevede quanto segue:

- Gli Specialisti ABB analizzano da remoto i dati di diagnostica degli interruttori inclusi nel contratto e gestiscono le segnalazioni di eventi generate, valutandone le cause e la necessità o meno di intraprendere delle azioni nel breve o lungo periodo.
- Il Committente può consultare direttamente dal portale MyRemoteCare le osservazioni dello Specialista ABB e, solo quando necessario, sarà contattato telefonicamente o tramite email.
- Il Committente si affida agli specialisti ABB per la manutenzione preventiva. Le attività di manutenzione preventiva saranno quindi eseguite da tecnici qualificati ABB.
- I tecnici qualificati ABB dopo l'intervento di manutenzione forniscono al dispositivo MySiteCare, tramite un software di configurazione dedicato, le informazioni che permettono di aggiornare i parametri di qualità dell'interruttore mantenuto.
- Il sistema MySiteCare non è in grado di rilevare gli interventi non eseguiti dai tecnici qualificati ABB.
- Il supporto da remoto fornito dagli Specialisti ABB include il servizio di assistenza telefonica 24h/365gg. Il servizio di reperibilità telefonica 24h/365gg garantisce l'assistenza telefonica 24 ore su 24, 7 giorni su 7 mediante linea diretta con le Operation ABB.
- Dopo la sottoscrizione del contratto saranno forniti i riferimenti (nominativo e numero telefonico) da contattare per beneficiare del suddetto servizio che include:
  - 1) linea diretta di consulenza tecnica con i ns esperti;
  - 2) presa in carico e gestione prioritaria dell'intervento;
  - 3) assistenza telefonica continua 24/24, 365 giorni all'anno
  - 4) Pronto intervento entro 48 ore solari.

#### 6.3.1 Report di diagnostica periodico

MyRemoteCare immagazzina i dati di diagnostica dei singoli apparecchi, elaborandoli, e generando report e segnalazioni di anomalia. In più consente l'analisi dello storico, facilitando l'osservazione di eventuali deviazioni del comportamento tipico degli anni, in particolare:

- Descrizione generale per sottostazione delle condizioni di tutti gli interruttori dell'impianto soggetti al contratto
- Dettaglio dello stato di tutti gli interruttori, con indicazione in percentuale dei parametri di qualità monitorati più significativi.

## • QUADRO ELETTRICO B T

### 1. OGGETTO

Il presente capitolato descrive i requisiti tecnici e costruttivi, le modalità di installazione, le procedure di qualificazione e di collaudo, nonché la documentazione a corredo, la garanzia, l'affidabilità e qualità dei quadri elettrici di bassa tensione in forniture (nel seguito denominati **quadri BT**).

## 2. CAMPO DI IMPIEGO

I quadri BT di cui al presente documento, saranno impiegati per l'alimentazione degli apparati elettrici installati presso la stazioni di sollevamento "Colle Petrano" in Comune di Manoppello.

## 3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I quadri BT in fornitura dovranno rispondere, oltre alle prescrizioni del presente capitolato, alle seguenti norme, leggi e prescrizioni e relativi aggiornamenti:

- CEI 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezionee di manovra per bassa tensione(quadri BT)Parte 1: Regole Generali
- CEI EN 61439-2: Quadri di potenza
- CEI EN 61439-3: Quadri di distribuzioneDBO (utilizzati da persone comuni)
- CEI EN 60529: Gradi di protezione IP
- CEI EN 62262: Gradi di protezione IK
- CEI 17-43: Metodo di calcolo della sovratemperatura
- CEI 28-6: Regole per il coordinamento degli isolamenti
- Direttiva 2006/95/CE: Direttiva bassa tensione
- Direttiva EMC 2004/108/CE: Direttiva compatibilità elettromagnetica
- 93/68/CEE: Direttiva per la marcatura CE
- Sistema di misura: S.I.

## 4. DATI DI PROGETTO E CONDIZIONI DI SERVIZIO

I quadri BT conformi al presente capitolato, dovranno poter essere utilizzati nelle condizioni di servizio di seguito specificate:

- Temperatura di lavoro ambiente: max: +40°C; media 24h: +35°C; min: -5°C
- Temperatura di immagazzinamento: da -25°C a +55°C (occasionale: +70°C)
- Condizioni climatiche ambiente: umidità relativa costante: ≤50% a +40°C  
umidità relativa occasionale: ≤90% a +20°C
- Grado di Inquinamento: 3 (polvere conduttrice a seguito condensazione)
- Altitudine massima: 2000 m. s.l.m.
- Installazione: fissa per interno; fissa per esterno
- Tipo di servizio. Servizio continuo
- Manutenibilità: gli involucri e gli equipaggiamenti elettrici dovranno essere scelti e montati in modo tale da facilitare al massimo le operazioni di ispezione, manutenzione e sostituzione in sicurezza e con i quadri BT in servizio. A tal fine viene anche richiesto che, ove possibile, il costruttore originario degli involucri coincida univocamente con il costruttore originario dell'equipaggiamento elettrico.

## 5. CLASSIFICAZIONE, TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

Ai fini dell'individuazione delle caratteristiche elettromeccaniche e di servizio dei quadri BT, questi vengono classificati e codificati secondo la seguente tabella:

Codice	Descrizione e servizio
<b>Quadri Generali BT</b>	
<b>Tipo A</b>	Q.Generale BT con servizi aux; 400kVA; 1trafoed avviamento pompe

Nel seguito, in funzione della classificazione precedente, vengono definite le caratteristiche elettromeccaniche, suddivise per gruppo tipologico dei quadri.

## 5.a Quadri Generali BT

Tipologia	Quadro per distribuzione principale; involucro metallico; struttura in kit prefabbricati componibili.
Dimensioni Nominali delle strutture accoppiabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>Larghezze: 300, 400, 600, 800, 1000, 1250</li> <li>Altezze: 1800, 2000</li> <li>Profondità: 200, 300, 500, 700, 900</li> <li><b>di progetto: vedi disegni allegati</b></li> </ul>
Versione Antisismica	• Secondo IEEE Std 693 – Test vibrazione: IEC 60068-2-57
Versione Arco Interno	• <b>Opzionale</b> Secondo TR-IEC 61641 – 65kA x 0,3" (IP65)
Colore	Esterno: <b>RAL 7035 Bucciato</b> sp. Tot. 60/70micron.
Gradi di protezione	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP30, IP31, IP40, IP41, IP65</li> <li><b>di progetto: IP40</b></li> </ul>
Porta esterna anteriore	• <b>SI</b>
Pannelli esterni posteriori	• SI, Imbullonati, con cerniere
Grado di robustezza	• <b>IK10</b> con porta cieca
Forme di segregazione	• <b>F1</b> zona interruttori aperti-scatolati;
Installazione	• <b>A pavimento</b> ; a parete; per interno
Accesso cavi	• <b>Anteriore</b>
Cablaggio distribuzione di potenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barre in rame elettrolitico 99,9%; trattamento naturale; isolate in aria; portate e I<sub>cw</sub> secondo indicazioni del costruttore originario.</li> <li>Sezione del neutro: <b>50% S/F</b></li> </ul>
Cablaggi ausiliari	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduttore CEI 20-22, CEI 20-38 tipo <b>N07G9K</b></li> <li>Canaline portacavi con feritoie laterali tipo Halogen-Free 850°C</li> <li>Terminazioni con capocorda a puntalino preisolato</li> </ul>
Tensione di impegno U <sub>e</sub>	• <b>400Vca</b>
Frequenza nominale	• <b>50Hz</b>
Tensione di isolamento U <sub>i</sub>	• <b>1000Vca</b>
Tensione di tenuta U <sub>imp</sub>	• <b>8/12kV</b>
Corrente nominale	• 6300 A; <b>di progetto: vedi disegni allegati</b>
Corrente ammissibile I <sub>cw</sub>	• 120kA x 1"; <b>di progetto: vedi disegni allegati</b>
Equipaggiamenti principali	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Interruttori scatolati (prestazioni principali):</b> Fino a 3200 A, fino a 200kA; fino a 1150Vca, 1000Vcc; Sganciatori termomagnetici fino a 800 A, sganciatori elettronici per protezione linee, motori, generatori, selettività di zona; Misure elettriche integrate per correnti, tensioni, potenze, energie, THD fino alla 40<sup>a</sup>.Estraibilità a portella chiusa; Telecontrollo attraverso i seguenti protocolli, senza utilizzo di convertitori esterni: Profibus, Devicenet, Modbus.</li> <li>➤ <b>Prestazioni e dotazioni di progetto: vedi disegni allegati</b></li> </ul>
Accessori standard	<ul style="list-style-type: none"> <li>Golfari di sollevamento</li> <li>Barra di terra</li> <li>Zoccolo pallettizzabile</li> <li>1 Targa del costruttore del quadro</li> <li>Targhette identificazione di tutte le apparecchiature</li> <li>1 dispositivo di Memoria USB, 4Gb, 2 moduli DIN, per archiviazione locale di tutta la documentazione a corredo del quadro.</li> </ul>

## 6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE COMUNI

### Accessibilità

Tutte le normali operazioni devono essere possibili dall'esterno del quadro. I cavi di potenza devono essere segregati da quelli ausiliari.

### Connessione cavi di potenza

Nella parte posteriore/anteriore del quadro vi sarà l'area per la connessione dei cavi di potenza che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Le dimensioni dovranno essere tali da permettere un comodo accesso ai cavi per tutti I lavori di manutenzione ed eventuali estensioni; dovranno inoltre garantire i raggi di curvatura degli stessi.

Le strutture dovranno avere la possibilità di ricevere I cavi di potenza sia dall'alto che dal basso

#### **Collegamenti interni**

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco. Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo i valori di corrente nominale delle rispettive utenze.

Nei sistemi quadripolari, la sbarra del neutro che dovrà essere sempre dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al **50%** della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito e di picco.

Nel caso si usino cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare a doppio isolamento, con tensione nominale  $U_0/U=1,8/3kV$ , non propagante l'incendio, ad elevata resistenza meccanica.

Dovrà essere rispettata la direzione del senso del cablaggio, ossia tutti i dispositivi di sezionamento, comando e protezione devono avere: alimentazione dall'alto e uscita dal basso.

#### **Circuiti ausiliari**

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima  $1,5mm^2$ , tensione nominale  $U_0/U_c=450/750V$  del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e nocivi.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno contenuti in canaline con feritoie verticali, di tipo halogen-free prova di tenuta al fuoco:  $850^\circ C$ ), ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di ulteriori cavi.

#### **Impianti di terra del quadro**

I quadri (di tipo metallico a pavimento) dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima in accordo alle sezioni previste per la tenuta al corto circuito del quadro stesso.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione minima di  $16mm^2$ .

La messa a terra degli interruttori aperti estraibili dovrà essere assicurata, durante l'estrazione, per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra.

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra del locale quadri (sezione minima del cavo di terra  $16mm^2$ ).

#### **Interblocchi**

I quadri dovranno essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori (scatolati/aperti) dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire: qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito. L'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando questo è chiuso. L'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro.

## **7. ACCESSORI COMUNI DI COMPLETAMENTO**

#### **Morsettiere**

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato DIN. I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo anti "allentante". Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

#### **Targhette di identificazione**

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso. Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere



riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi. Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante al minimo il nome del costruttore, la matricola e quanto altro definito dalla norma EN 61439.

Tutti i quadri dovranno riportare nella parte alta e comunque in luogo ben visibile, un targa indicante il codice identificativo come al punto 5 della presente.

Ove richiesto dal progetto, i quadri di distribuzione principale, dovranno riportare nella parte alta e comunque in luogo ben visibile, un targa indicante lo schema semplificato dei circuiti di potenza.

### **Archiviazione documentazione tecnica**

Per facilitare la consultazione della documentazione tecnica nel sito di installazione, si richiede che ciascun quadro fornito, sia corredato di un dispositivo modulare per montaggio su guida DIN, con integrata una memoria di massa da 4Gb, con porta USB.

## **8. VERIFICHE, COLLAUDI, CERTIFICAZIONI**

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle verifiche di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza della committenza o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001.

Ogni quadro deve essere sottoposto alle verifiche/prove, nelle varie modalità, come definito dalla seguente tabella estrapolata dalla norma EN 61439 appendice "D":

Qualora si utilizzino carpenterie, accessori e sistemi di cablaggio prefabbricati, per le verifiche cosiddette di "tipo" potranno in alternativa essere sottoposti ed allegati alla certificazione le dichiarazioni ed i bollettini di prova emessi dal "costruttore originario". Tali verifiche sono:

- Verifica dei limiti di sovratemperatura
- Verifica delle proprietà dielettriche
- Verifica della tenuta al corto circuito
- Verifica della tenuta al corto circuito, del circuito di protezione
- Verifica delle distanze di isolamento
- Verifica del funzionamento meccanico
- Verifica del grado di protezione

Le Verifiche/prove cosiddette "individuali" (di norma effettuate presso l'officina del costruttore) a cui tutti i quadri dovranno essere sottoposti, sono descritte nel seguito come definito dalla EN 61439-1:

- Grado di protezione IP dell'involucro
- Distanze d'isolamento in aria e superficiali
- Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione
- Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti
- Circuiti elettrici interni e collegamenti
- Terminali per conduttori esterni
- Funzionamento meccanico
- Proprietà dielettriche
- Controlli a vista
- Controlli meccanici
- Controlli elettrici

**Viene espressamente richiesto che tutte le suddette prove individuali dovranno essere necessariamente ripetute per ogni quadro, dopo l'installazione in sito e prima della messa in servizio.**

### **Documentazione finale da produrre**

Per ogni quadro fornito, il costruttore del quadro dovrà allegare alla fornitura:

- schemi di potenza, schemi funzionali, schemi morsettiera, eventuali descrizioni di funzionamento di circuiti complessi, viste topografiche con ingombri, particolari costruttivi, specifiche costruttive.
- Manuali d'uso e manutenzione dei principali componenti installati

- Dichiarazione di conformità alle norme
- Dichiarazione CE (direttive comunitarie)
- Certificato di collaudo con relativi rapporti di prova.

Dry Type CAST-COIL Transformer

Distribuzione

Spain

400

20000

+2 -2 x 2.5%

400

LI 125 / AC 50 / Um 24

LI - / AC 3 / Um 1.1

50

3

Dyn11

40 / 30 / 20

100 / 100

F2 C2 F1

F/F

< 1000

Indoor

#### - Trasformatore in resina da 400 kVA- 20/0,4 kV

##### Caratteristiche

Nome prodotto

Applicazione

Paese d'origine

Potenza [kVA]

Tensione primaria a vuoto [V]

Prese di commutazione primarie

Tensione secondaria a vuoto [V]

Livello di isolamento (Tensione primaria) [kV]

Livello di isolamento (Tensione secondaria) [kV]

Frequenza [Hz]

Numero di fase

Gruppo Vettoriale

Temperatura ambientale

massima/mensile/annuale °C

max./monthly/annual average

Sovratemperatura (AT/BT) [K/K]  
Classe Ambientale, Climatica,  
Comportamento al Fuoco Classe di  
Isolamento (AT/BT)  
Altitudine (s.l.m.) [m]  
Installazione

---

#### Valori garantiti

Norme di riferimento

Tensione di c.to c.to (Vcc) [%]  
Perdite a vuoto, Po [W]  
Perdite a carico, Pk a 75°C [W]  
Perdite a carico, Pk a 120 °C [W]  
Livello potenza sonora Lwa [dB(A)]

---

#### Valori preliminari IP00

Lunghezza (Appross.) [mm]  
Larghezza (Appross.) [mm]  
Altezza (Appross.) [mm]  
Interasse ruote (Appross.) [mm]  
Diametro ruote (Appross.) [mm]  
Peso totale [kg]

---

#### Tipo di progetto IP00

Raffreddamento: AN

Materiale conduttore avvolgimento primario: Al IEC 60076, EN 50588-1 REGOLAMENTO UE  
Materiale conduttore avvolgimento secondario: Al 548/2014 – ECO DESIGN

Tipologia costruttiva degli avvolg.  
(AT/BT): Inglobato/impregnato 6 ( $\pm 10\%$  Tol.)  
**Accessori** 750 (+0% Tol.)

Commutatore a vuoto sul primario a 5 posizioni 4840 (+0% Tol.)  
( $\pm 2 \times 2,5\%$ ) 5500 (+0% Tol.)  
3 Termo sonde PT100 60

Targa caratteristiche standard (in Italiano)

Terminali di messa a terra 1546  
Documentazione in italiano 826  
Ganci di sollevamento e traino 1565  
Centralina termometrica T-154 670x670  
Ruote Bi-direzionali 125  
Terminali BT in alluminio 1680

---

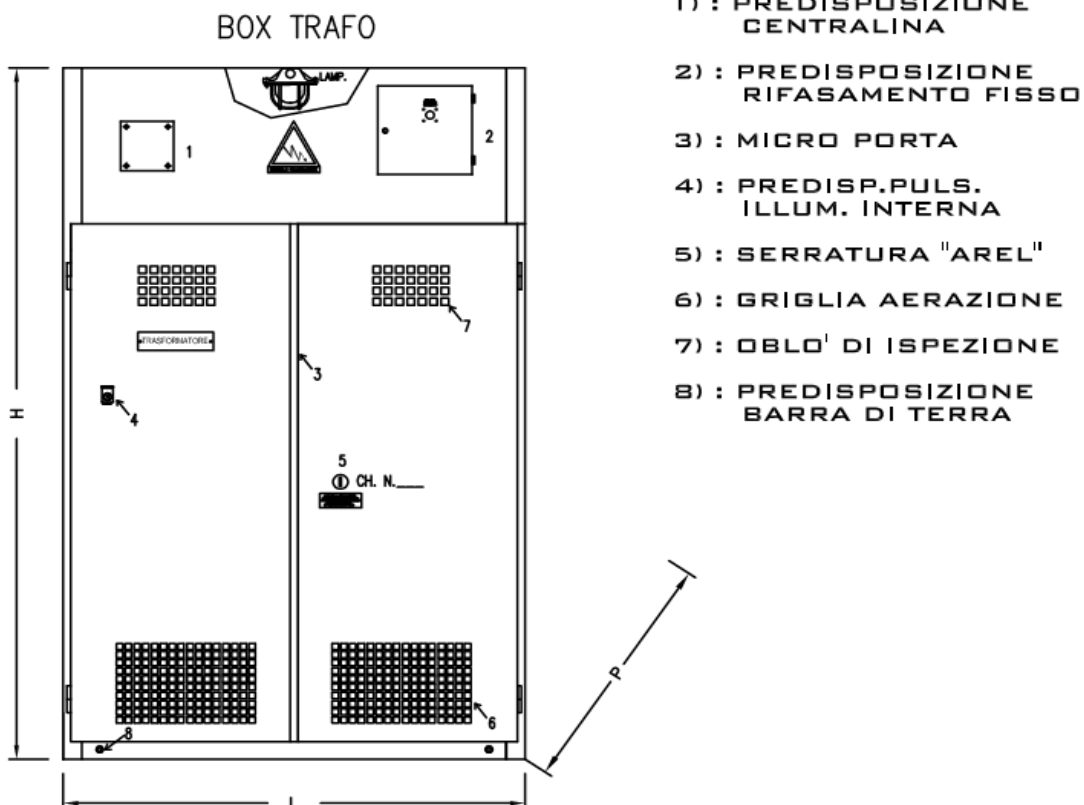
---

## N.1 Box di contenimento Trafo serie 600-D

Box di contenimento trafo costruito in lamiera bordata 15-20/10 verniciata a polveri epossipoliesteri RAL 7035, equipaggiato con:

- Blocco a chiave tipo AREL ELP1 (chiave prigioniera a porta aperta)
- Predisposizione per centralina Trafo
- Predisposizione per cassetto rifasamento fisso
- Micro interruttore sulla porta
- Targhe di pericolo
- Tetto con fori di aerazione, facilmente asportabile
- Pannelli posteriori con fori di aerazione
- Illuminazione interna
- 2 oblò di ispezione
- 2 griglie di aerazione
- Predisposizione per barra di terra
- Predisposizione per barra di terra

Descrizione generale:						
Box Contenimento Trasformatore (IN RESINA - ORIZZONTALE)						
CARPENTERIA BOX TRASFORMATORI						
CODICE	GRANDEZZA	IP	POTENZA TR KVA	DIMENSIONI MAX. (mm)		
				Lu	P	H
600-A	1	30	100/160	1600	1150	1950
600-B	2	30	200/400	1800	1150	1950
600-C	3	30	500/630	2000	1150	1950
600-D	4	30	800/1000	2200	1600	2250
600-E	5	30	1250/1600	2400	1600	2500
600-F	6	30	2000/2500	2600	1800	2800



### Accessori

Nella cabina di trasformazione sono necessariamente previsti i seguenti accessori:

- Un tappeto isolante, con tensione di isolamento di 24 kV, posati davanti alle celle delle apparecchiature;
- Uno schema elettrico unifilare della cabina, da esporre in modo ben visibile e protetto mediante plastica trasparente.
- Un cartello che elenchi i primi soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica. Guanti isolanti;
- Un estintore a CO<sub>2</sub> o a polvere e un secchio di sabbia, per bloccare un eventuale focolaio d'incendio;
- Una lampada con batteria incorporata a ricarica automatica e una candela con fiammiferi;
- Cartelli indicanti i valori delle tensioni presenti nella cabina. Targa indicante il pericolo di morte con il contrassegno del teschio. Cartello di divieto di accesso alle persone non autorizzate, affisso sulla porta d'ingresso;

## **COLLEGAMENTI ELETTRICI INTERNI CABINA MT-BT**

FORNITURA E POSA IN OPERA DI CAVO UNIPOLARE RG5H1R/40 isolato in EPR (ALIMENTAZIONE TRASFORMATORI).

Fornitura e posa in opera di cavo unipolare MT isolato in gomma EPR con anime singolarmente schermate, conforme a Norme CEI 20-13, non armato per tensioni d'impiego E0/E 15/20KV sotto guaina esterna di PVC di qualità R2.

- cavo **RG5H1R/40 1x95mmq.**

TERMINALI UNIPOLARI PER CAVI MT DA INTERNO

Fornitura e posa in opera di terminale per interno di tipo nastrato per cavi unipolari FI 19/40, tensione nominale 6-30 KV. Nel prezzo s'intendono compresi e compensati tutti gli oneri ed accessori necessari per la realizzazione a perfetta regola d'arte.

- terminale per cavo **RG5H1R/40 1x95mmq.**

FORNITURA E POSA IN OPERA DI CAVO UNIPOLARE FG7R 0,6/1kV isolato in EPR (ALIMENTAZIONE QUADRO GENERALE BT)

Linea elettrica in cavo multipolare flessibile isolato in EPR sotto guaina di PVC non propagante l'incendio (norme CEI 20-13 e 20-22 II) sigla di designazione FG7R 0,6/1kV fornita e posta in opera (nei cavi quadripolari di sezione superiori a mmq 25, il 4° conduttore va considerato di sezione inferiore secondo quanto prescritto dalle norme CEI). Sono compresi: l'installazione su tubazione in vista o incassata o su canale o su passerella o gaffettata; le giunzioni a tenuta; i terminali.

Cavo **FG7R 0,6/1kV 1x240mmq.**

## **IMPIANTO DISTRIBUZIONE E ILLUMINAZIONE INTERNA CABINA**

All'interno della cabina di trasformazione sarà realizzato un impianto di distribuzione LUCE e F.M. con sistema di tubazioni esterne in PVC con grado di protezione IP55 complete di interruttori, scatole di derivazione, accessori vari per dare l'impianto completo ed a perfetta regola d'arte.

TUBAZIONE FLESSIBILE IN PVC AUTOESTINGUENTE SERIE PESANTE IMO, costruita secondo le norme CEI 23.14 V2, fornita e posta in opera da incassare sotto traccia o sotto pavimento o all'interno di intercapedini, escluse le opere murarie di scasso e di ripristino della muratura, inclusi gli oneri relativi al fissaggio sulla traccia aperta ed al collegamento alla scatola di derivazione.

- q.b. Tubo PVC serie pesante DN16;
- q.b. Tubo PVC serie pesante DN20;
- q.b. Tubo PVC serie pesante DN25;
- q.b. Tubo PVC serie pesante DN32.

PUNTO LUCE E PUNTO DI COMANDO REALIZZATI IN VISTA in esecuzione IP55. Sono comprese: le scatole di derivazione in PVC autoestinguente; la tubazione rigida o canaletta di analogo materiale, posata in vista dalla linea

dorsale; i conduttori tipo HO7V-K o NO7V-K di sezione minima di fase o di terra pari a mmq 1,5; le scatole portafrutto; il frutto; i tasselli; le viti di fissaggio; i collari; le curve.

- n° 2 Punto luce di comando per interno completo di accessori IP55;

**PUNTO PRESA IN VISTA ESCLUSA LA LINEA DORSALE** in esecuzione IP55. Sono compresi: la scatola di derivazione in PVC autoestinguente; la tubazione rigida o canaletta di analogo materiale, posata in vista dalla linea dorsale; i conduttori tipo HO7V-K o NO7VK di sezione minima di fase e di terra pari a mmq 2,5 (per prese fino a 16A) e mmq 6 (per prese fino a 32A); le scatole portafrutto, il frutto; i tasselli; le viti di fissaggio; i collari; le curve.

- n° 2 Punto luce di comando per interno completo di accessori IP55;

**PLAFONIERA CON CORPO IN POLICARBONATO AUTOESTINGUENTE** o in poliestere rinforzato e schermo in polycarbonato autoestinguente e grado di protezione min. IP55, fissata ad altezza max di m 3,50, fornita e posta in opera. Sono compresi: i tubi fluorescenti; gli starter; i reattori; il fusibile; i condensatori di rifasamento; la coppa prismatizzata; gli accessori di fissaggio.

n° 3 Plafoniere per interno cablate e rifasate complete di accessori IP55, 2x58W 220V;

## **IMPIANTO DI MESSA A TERRA IN CABINA**

### **IMPIANTO DI TERRA CABINA.**

Fornitura e posa in opera di impianto di terra realizzato all'esterno della cabina di trasformazione sarà realizzata una dorsale perimetrale con corda di rame nuda, la quale dorsale sarà collegata a n° 8 puntazze in acciaio ramato D. 18l = 1,5 conficcate nel terreno all'interno di pozzetti ispezionabili di dim. 50x50x50 mm senza fondo. All'interno della struttura sarà realizzata una dorsale perimetrale in piatto di rame nudo di sezione 30x5mm., ad esso faranno capo tutte le parti metalliche della cabina mediante cavo giallo-verde. Al di sotto del pavimento sarà interrata una rete avente maglia 60x60 cm e ricollegata con una corda flex al collettore interno. Nelle operazione di installazione vengono compresi tutti i collegamenti necessari per il buon funzionamento dell'impianto. Complessivamente si è previsto:

- **BANDELLA DI ACCIAIO ZINCATO** a fuoco per impianti di terra e/o parafulmini fornita e posta in opera lungo le pareti perimetrali della cabina di trasformazione. Sono compresi: i supporti di sostegno; le giunzioni.  
Dimensioni mm 30 x mm 3.
- **CORDA FLESSIBILE IN RAME NUDO** per impianti di dispersione e di messa a terra, fornita e posta in opera su scasso di terreno già predisposto, escluso l'onere dell'apertura e della chiusura dello stesso.  
Sezione 1x16 mmq.;  
sezione 1x35 mmq.;  
sezione 1x50 mmq.
- **PUNTAZZA A CROCE** per dispersione realizzata in acciaio zincato a fuoco di dimensioni mm 50x50x5, da conficcare in terreno di media consistenza, all'interno di pozzetto ispezionabile, fornita e posta in opera. Sono compresi: la staffa; il morsetto per collegamento; il collegamento alla rete generale di terra.  
Lunghezza pari a 1,5 mt.
- **FILO FLEX NO7V-K**  
Fornitura e posa in opera di treccia di rame isolata in PVC non propagante la fiamma tipo NO7V-K, per posa in esterno o entro tubazioni protettive. Colore giallo/verde.
- Si intendono compresi gli allacciamenti ed ogni onere relativo.  
sezione 16 mmq.;  
sezione 35 mmq.;  
sezione 50 mmq.

### **COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**

Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali atti per mantenere allo stesso potenziale, anche in caso di guasto dei normali sistemi di protezione, le masse metalliche che si trovano negli ambienti da proteggere anche se non fanno parte di apparecchi elettrici e quant'altro per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

### **PIASTRA RACCOLTA TERRE O NEUTRI**

Fornitura e posa in opera di piastra raccolta terre o neutri realizzate in piatto rame dimensioni 300x40x5 mm.

### **IMPIANTO DISTRIBUZIONE E ILLUMINAZIONE**

#### **CAVI ELETTRICI**

## **ISOLAMENTO DEI CAVI**

**LINEA ELETTRICA IN CAVO MULTIPOLARE ISOLATO** in EPR sotto guaina di PVC (CEI 20-13), sigla di designazione FG7R0,6/1kV. Linea elettrica in cavo unipolare isolato in EPR sotto guaina di PVC (CEI 20-13), sigla di designazione FG7R0,6/1kV fornita e posta in opera. Sono compresi: l'installazione su tubazione in vista o incassata od anche su canale; su passerella ecc; le giunzioni ed i terminali.

## **COLORI DEI CONDUTTORI**

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e di protezione saranno contraddistinti rispettivamente con il colore BLU chiaro e con il bicolore GIALLO-VERDE. I conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio cenere, marrone.

## **SEZIONE DEI CONDUTTORI**

Le sezioni dei conduttori di fase, di neutro e di protezione saranno quelle indicate nella tabella di progetto.

Le sezioni dei conduttori di fase sono state calcolate in funzione delle potenze impegnate e della lunghezza dei circuiti, affinché, la caduta di tensione non superi il 4% della tensione a vuoto per le linee che alimentano apparecchi di illuminazione e il 2,5% della tensione a vuoto negli altri casi.

### **Propagazione del fuoco lungo i cavi e conseguenze**

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria, di tipo **FG7OR/0,6-1kV** ed **N07V-K**, sono non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

Cavi tripolari RG7H1OR 12/20 kW. Cavi MTRG7H1R 12/20 kV -sezione 1x95 mm<sup>2</sup>.

Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR , non propagante di incendio ( CEI 20-22 II), non propagante di fiamma ( CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11, CEI 20-34) di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo tabelle CEI-UNEL 35011, G-SETTE numero di conduttori per sezione CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ. Sono compresi l'installazione su tubazioni o canali, le giunzioni, le terminazioni e l'attestazione.Unipolare Cavo FG7 OR - Sezione 1x95 mm<sup>2</sup>

Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR , non propagante di incendio ( CEI 20-22 II), non propagante di fiamma ( CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11, CEI 20-34) di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo tabelle CEI-UNEL 35011, G-SETTE numero di conduttori per sezione CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ. Sono compresi l'installazione su tubazioni o canali, le giunzioni, le terminazioni e l'attestazione.Unipolare Cavo FG7 OR - Sezione 1x50 mm<sup>2</sup>

Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR , non propagante di incendio ( CEI 20-22 II), non propagante di fiamma ( CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11, CEI 20-34) di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo tabelle CEI-UNEL 35011, G-SETTE numero di conduttori per sezione CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ. Sono compresi l'installazione su tubazioni o canali, le giunzioni, le terminazioni e l'attestazione.Quadripolare Cavo FG7 OR - Sezione 4x95 mm<sup>2</sup>

Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR , non propagante di incendio ( CEI 20-22 II), non propagante di fiamma ( CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11, CEI 20-34) di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo tabelle CEI-UNEL 35011, G-SETTE numero di conduttori per sezione CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ. Sono compresi l'installazione su tubazioni o canali, le giunzioni, le terminazioni e l'attestazione.Pentapolare Cavo FG7 OR - Sezione 5x6 mm<sup>2</sup>

Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR , non propagante di incendio ( CEI 20-22 II), non propagante di fiamma ( CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11, CEI 20-34) di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo tabelle CEI-UNEL 35011, G-SETTE numero di conduttori per sezione CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ. Sono compresi l'installazione su tubazioni o canali, le giunzioni, le terminazioni e l'attestazione. Quadripolare Cavo FG7 OR - Sezione 4x2,5 mm<sup>2</sup>

### **PRESCRIZIONI GENERALI PER LA POSA DEI CAVI**

La posa dei cavi avverrà in modo da non dar luogo a sforzi di trazione permanenti, durante le operazioni di posa, gli sforzi di trazione non saranno applicati al rivestimento, bensì ai conduttori, per i quali non saranno superate sollecitazioni superiori a 60 N per mm<sup>2</sup>, se di rame. La temperatura di posa non sarà inferiore a 0°C, cavi in PVC (il limite di temperatura è riferito al cavo, non all'ambiente; in ogni caso, quando la temperatura ambiente è inferiore a 10°C, le condutture che hanno involucri isolanti o guaine in PVC non saranno né manipolate né sottoposte a sforzi meccanici.). Il raggio di curvatura dei cavi non deve essere inferiore a 12 volte il diametro del cavo (cavi senza alcun rivestimento metallico, cavi armati con isolamento elastomerico, cavi con isolamento minerale e guaina di rame).

### **CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI**

#### **CANALIZZAZIONI**

In prossimità delle unità tecnologiche interessate al ciclo depurativo, laddove si posizioneranno i pozzetti di smistamento dei conduttori, gli stessi saranno sempre protetti meccanicamente.

Le giunzioni dei cavi saranno eseguite nelle cassette di derivazione e nei pozzetti impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le connessioni (giunzioni o derivazioni) non saranno in nessun caso effettuate entro tubazioni; saranno invece effettuate solo entro canaline e/o scatole di derivazione. Le giunzioni, inoltre, saranno effettuate per cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore.

Le cassette di derivazione e di giunzione saranno installate in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore. Il coperchio sarà del tipo fissato con viti. In ogni caso i cavi e le giunzioni posti all'interno delle cassette non occuperanno più del 40% del volume della cassetta stessa.

#### **IMPIANTI SOTTOTRACCIA E IN TUBI A VISTA**

Per i tratti d'impianto previsti sotto traccia, i tubi protettivi saranno in PVC, pieghevoli, corrugati, con marchio IMQ. Nell'impianto previsto per la posa in tubi a vista, i tubi protettivi saranno in PVC, rigidi, di tipo pesante, con Marchio IMQ.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, è tale da permettere di reintrodurre i cavi in esso contenuti, con facilità e senza che gli stessi possano subire danni.

Il tracciato dei tubi protettivi avrà un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale sarà prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve saranno effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Gli impianti in tubi garantiranno un grado di protezione minimo IP40 negli edifici interni, uffici e locali simili, IP65 nella restante parte dell'impianto.

#### **IMPIANTI IN CANALIZZAZIONI METALLICHE PORTACAVI**

Quando l'impianto è previsto a vista in canali metallici, questi saranno in lamiera di acciaio zincato a caldo, a marchio IMQ.

L'area utile dei canali sarà più del doppio dell'area effettivamente occupata dai cavi.

I coperchi delle canalizzazioni sarà smontabile unicamente con l'apposito attrezzo.



Le canalizzazioni saranno installate complete di:

- Staffe e/o mensole di sostegno di idonea portata e saranno disposte ogni 1,4 m, non che:
- Curve planari; curve verticali; tasselli; giunzioni; deviazioni; giunti e terminali a T;
- I canali metallici garantiranno comunque un grado di protezione IP40, con i previsti e necessari collegamenti di terra.

**IMPIANTI IN CAVIDOTTI**

Per la posa dei cavi elettrici interrati, si utilizzeranno cavidotti in materiale plastico e conformi alla Norma CEI23-29.

Per la posa si procederà nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, posto ad una quota minima di 50cm. sotto il livello del terreno, privo di qualsiasi sporgenza o spigolo roccioso, si porrà un estratto minimo di cm 10 di sabbia silicea da 0-3 mm per tutta la superficie scavata. Successivamente saranno posate le tubazione porta cavi (in PEAD corrugato) di colore rosso, e successivamente inglobate in un cassonetto di sabbia fino ad un'altezza di almeno 15 cm al di sopra della generatrice del tubo, provvedendo alla sua compattazione.

Il riempimento della rimanente parte dello scavo sarà effettuato con materiali in precedenza scavati e selezionati, assoggettandoli a compattamento meccanico.

Le tubazioni in singoli tratti, saranno uniti tra loro mediante appositi giunti, onde evitare discontinuità nella superficie interna.

In ogni caso il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti.

Lungo la tubazione interrata saranno predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei cambi di direzione, ecc., come indicato sulle tavole di progetto, in modo da facilitarne la posa dei cavi e rendere l'impianto sfilabile ed accessibile alle riparazioni. I pozzetti saranno in CLS con copertura del tipo carrabile.

**IMPIANTO DI MESSA A TERRA GENERALE**

Il collegamento a terra dell'impianto sarà realizzato mediante il sistema TN-S: il centro stella del trasformatore MT/BT verrà collegato a terra e ad esso verranno connesse le masse, tenendo cura però, di tenere i conduttori di protezione da quelli di neutro. Tale impianto sarà realizzato in modo da poter effettuare verifiche periodiche dell'efficienza e comprenderà gli elementi di descritti di seguito.

*esemplificazione con I<sub>g</sub>=150A*

Fissati:

I<sub>g</sub> = 150 A

t = 0,3 s

la tensione di contatto da tabella sarà pari a

V<sub>C</sub> = 110 V

per cui la tensione totale di terra sarà

V<sub>t</sub> = V<sub>C</sub> + 20% |V<sub>C</sub> = 132 V.

Dovendo essere

R<sub>t</sub> ≤ V<sub>t</sub> / I<sub>g</sub> = 0,88 Ω

si considera un terreno organico - umido con resistività pari a

□□□□□□□□□□□□□□□□\*<sub>m</sub>

e si sceglie, dunque, un valore intermedio

□□□□□□□□□□\*<sub>m</sub>

Infine scegliamo di inserire un dispersore lineare costituito da una corda di rame nuda di sezione pari a S=95 mm<sup>2</sup>. La resistenza totale di terra si può valutare con la formula approssimata:

R<sub>t</sub> = ρ<sub>t</sub> / (2πL) [ ln(2L/r) + ln(L/H) - 2 + 2H/L ]

dove

ρ<sub>t</sub> = 65 □\*<sub>m</sub>

L = 175 m

H = 1 m (profondità del cavo)

r = 5,5\*10<sup>-3</sup> (raggio del dispersore).

Sostituendo tali valori si ottiene un valore di resistenza del dispersore pari a:

$$R_t = 0,88 \Omega$$

### ***Dispersori***

Il dispersore sarà costituito da corde di rame nudo interrate a 0.5 m, integrate da 27 picchetti infissi nel terreno. I picchetti saranno di acciaio zincato a croce della lunghezza di 2 metri, infissi per 1.75 m nel terreno. La corda di rame nuda sarà di una sezione minima di 25 mm<sup>2</sup>. Le indicazioni sulla disposizione dei dispersori sono riportate nella tavola di progetto.

### ***Protezione contro i contatti indiretti***

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

All'impianto di terra saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

### ***Il collettore***

Nel collettore (o nodo) principale di terra confluiranno tutti i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità e di neutro. Tale collettore sarà costituito da una barra di rame preforata.

### ***Il conduttore di protezione***

Il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra e arriva in ogni utilizzatore, sarà collegato a tutte le apparecchiature facenti parte dell'impianto elettrico, prese, spine ecc, compresi tutti i motori elettrici macchine elettriche strumentazione e apparecchi di rilevamento e misura presenti in campo, nonché tutti gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. I conduttori di protezione, non protetti meccanicamente, avranno una sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

### ***Conduttori equipotenziali principali***

I conduttori equipotenziali principali collegano il nodo di terra alle masse metalliche. La massa estranea è una parte metallica, non facente parte dell'impianto elettrico, che presenta una bassa resistenza verso terra, ad esempio la tubazione idrica. Se una persona entra in contatto con una massa in tensione per un guasto di isolamento e, contemporaneamente, con una massa estranea non collegata all'impianto di terra, è sottoposta ad una differenza di potenziale pericolosa, donde l'obbligo normativo di collegare a terra le Masse estranee. I conduttori equipotenziali principali saranno di una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25 mm<sup>2</sup>, se il conduttore equipotenziale è di rame, o una sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso.

## **IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE E ILLUMINAZIONE INTERNA**

(Per cabine, capannone, e vani di servizio delle unità di processo)

### ***Alimentazione e comando dei corpi illuminanti***

La distribuzione ai centri luce deve essere realizzata con circuiti monofase a 230 V.

I conduttori dei circuiti destinati all'illuminazione saranno installati in canaline o in tubi protettivi distinti da quelli dei circuiti destinati a forza motrice.

Ogni locale a un proprio comando di accensione ubicato nel suo interno, collocato ad un'altezza di 1,5 mt. dal pavimento.

In locali a diversi ingressi, ogni ingresso avrà un proprio comando di accensione con deviatore o relè.

### ***Tipo di illuminazione***

L'illuminazione dei vari ambienti sarà del tipo:

al neon a fluorescenza nei locali come cabine e vano compressori etc.

### ***Valori di illuminamento***

Negli ambienti chiusi si ha, sul piano orizzontali a 0.80 mt. dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2.

Tutti gli ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, hanno differenze nei valori medi di illuminazione inferiori al 50% e la qualità di illuminazione è la stessa o simile.

#### ***Apparecchi di illuminazione***

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e di controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

#### ***Ubicazione e disposizione delle sorgenti***

Particolare cura si dovrà porre all'altezza e al posizionamento di installazione. In mancanza di indicazioni particolari in sede esecutiva, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

#### ***Comandi e prese***

Sono previsti apparecchi da incasso modulari e componibili, con grado di protezione IP 40 e IP 55.

#### ***Prese a spina (installate a parete)***

Le prese a spina installate nei locali capannoni e scrubber, sono di tipo interbloccato, grado di protezione IP55 e saranno installate ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Nel collegamento delle prese a spina trifasi sarà mantenuto costante il senso ciclico delle fasi, ed evitare che il motore di un utilizzatore alimentato da prese diverse possa invertire il senso di marcia.

#### ***Comandi***

Gli interruttori, i pulsanti di manovra degli impianti di illuminazione saranno della stessa serie utilizzata per le prese.

Gli interruttori di manovra posti al termine di condutture che alimentano carichi trifase fissi saranno inseriti in scatole modulari in PVC IP55, tali apparecchiature di comando, installate nei locali ed avranno un grado di protezione IP55 e collocate ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento.

# Sistema di Automazione e controllo per stazione di sollevamento con sistema di monitoraggio energetico.

## Premessa

Il quadro elettrico di comando BT sarà equipaggiato con una apparecchiatura programmabile di controllo del livello per il comando in automatico della stazione di pompaggio, tale apparecchiatura sarà dotata di sonda a 4÷20mA da posizionare nella vasca di accumulo, la quale provvederà all'avvio e arresto delle elettropompe installate in automatico.

## Caratteristiche Tecniche

*Lo strumento del tipo programmabile sarà in grado di svolgere moti compiti tipici dell'impiantistica acquedottistica. Le principali caratteristiche tecniche sono qui di seguito indicate:*

Campi di misura livello	Selezionabili da tastiera 0,30÷5,00 / 0,40÷8,00 / 0,70÷12,00m in relazione alla sonda collegata – Risoluzione: 1°C – Precisione: ±0,2% F.S.
Campi di misura temperatura	25÷75,0 °C - Risoluzione: 1°C – Precisione: ±1,0% F.S.
Tastiera di programmazione	a 6 Tasti
Display grafico	Per visualizzazione contemporanea di misura (in valore assoluto ÷ percentuale del fondo scala) temperatura, stato delle uscite analogiche ed allarmi.
Data logger interna	(flash Mbit) con possibilità di visualizzazione grafica e tabellare del trend delle misure con indicazione dei valori minimi, massimi e medi del periodo.
Nr 5 SET POINT	Indipendenti per comando pompe, con programmazione del campo di lavoro (isteresi) e logica di funzionamento tra singola, rotazione e temporizzata.
Uscita analogica primaria	Per livello 1 o temperatura. Limiti programmabili all'interno del range di misura della scala.
Uscita analogica secondaria	Per livello 1 o temperatura, livello 2 o differenziale. Limiti programmabili all'interno del range di misura della scala.
Caratteristiche Hardware	Display LCD STN grafico 128x64mm retroilluminato.
	Nr 2 uscite analogiche 0/4÷20mA - 500Ω separate galvanicamente.
	Nr. 5 uscite SET POINT – relè in scambio (carico max 1° a 230 Vac resistivo)
	Nr 1 uscita cumulativa per allarme – relè in scambio (carico max 1° a 230 Vac resistivo)
	Nr 1 uscita seriale RS 485 protocollo MODBUS
	Nr 5 ingressi digitali – 24 Vdc/ac
Alimentazione	90÷260Vac/dc 50±60 Hz – (Optional 24Vac/dc) isolamento trasformatore 4kV
Assorbimento medio	< 12W
Contenitore	ABS per montaggio a parete e/o retro quadro Dim. 230x185x120mm peso kg 1,0

Al fine di garantire la massima continuità di servizio della stazione di sollevamento, il quadro elettrico dovrà prevedere la

gestione delle pompe per mezzo di tre sistemi distinti e precisamente:

- automazione principale pompe per mezzo di sensore piezoresistivo e logica gestita dalla centralina di controllo;
  - automazione di emergenza pompe per mezzo di interruttori di livello e logica elettromeccanica con timer di intervento a scalare delle pompe;
  - A completamento dell'installazione sono previsti i seguenti strumenti da posizionare in vasca:
  - n°1 sonda di livello **Piezoresistiva e/o ultrasonica**, con campo di misura 0-10 metri, elemento sensibile in ceramica, alimentazione 12-30 Vcc., uscita 4-20 mA., corpo in acciaio inox AISI 316L, cavo in polietilene, grado di protezione IP68 adatto a colloquiare con la centralina di programmazione installata a quadro;
  - interruttori di livello, modello tipo **ENM 10** completi di 20 metri di cavo, aventi funzione di allarme, automazione di backup pompe, automazione elettromeccanica di emergenza pompe;
- 
- **Scopo**
  - **Sistema Hardware/Architettura**
  - **Sistema scada e supervisione impianto**
  - **Energy Management**
  - **Messa in servizio**

## Scopo

Il Sistema di seguito si propone di gestire la stazioni di sollevamento mediante Software per Personal Computer e/o cloud e che svolga le funzioni di Supervisione, Comando, Controllo, Protezione, Automazione e analisi dei consumi energetici per la gestione dell'energia conforme alla norma ISO 50001 (analisi KPI), tipo il pacchetto SD-View Concept della ditta ABB con PLC Serie AC500 e SCADA o equivalente. L'obiettivo è quello di disporre di un sistema che consenta la gestione puntuale della singola stazione di sollevamento/pompaggio, la sua ottimizzazione energetica, l'espandibilità modulare e una piena integrazione con il sistema centrale SCADA di supervisione in grado di gestire più stazioni.

# Sistema Hardware/Architettura

L'architettura del sistema è basata su PLC. Il monitoraggio dei valori in campo è eseguito da unità costituite da CPU e moduli I/O e comprende il seguente hardware :

## DETTAGLIO HARDWARE PLC /DI STAZIONE POMPAGGIO

POS	DESCRIZIONE	Q.TA
1	PLC con CPU tipo ABB PM583-ETH CPU AC500 firmware 2.0, memoria programma 1024Kb ram/flash-eprom, 1K operazioni bit in 0.07 ms, onboard ethernet, web-server, alimentazione 24Vcc	1
2	Base di connessione per PLC tipo TB511-ETH Base di connessione CPU AC500, 1 slot coprocessore, 1 Porta FBP, 2 Porte RS232/485 (Ascii, Modbus-RTU, CS31), porta RJ45 Ethernet	1
3	CP607 Pannello operatore serie eco touch 7" , 64K Colori TFT/LED, risoluzione 800x480, memoria utente 30MB, RTC, 1x ETH 10/100 MHz, 1x SER RS-232/-485/-422, 1x USB Host, alimentazione 24Vcc	1
4	TA521 Batteria al litio tamponamento dati per CPU con tipo ABB serie AC500	1
5	Modulo di espansione ingressi digitali, 32 Canali di Ingresso Digitale 24 Vcc tipo ABB DI524	1
6	Modulo di espansione uscite digitali, 32 Canali di Uscita Digitale 24 Vcc tipo ABB DO524	1
7	Modulo di espansione ingressi analogici, 8 canali di ingresso analogico singolarmente configurabili (0-5V, 0-10V, +/-50mV, +/-500mV, +/-1V, +/-5V, +/-10V, 0-20mA, 4-20mA, +/-20mA, Pt100, Pt1000, Ni1000, Cu50, termocoppie J/K/T/N/S), risoluzione temp tipo ABB AI531	1
8	Base di connessione per Moduli Ingresso/Uscita digitale/analogico con morsettiera a vite tipo ABB TU515	3
9	CP-E 24/5.0 IN:115/230VAC OUT:24VDC/5A	1
10	CR-S024VADC1CRGS base + relè estr. 6 mm	32

## DETTAGLIO HARDWARE STAZIONE CENTRALE:

POS	DESCRIZIONE	Q.TA
1	PC INDUSTRIALE 24 pollici	1

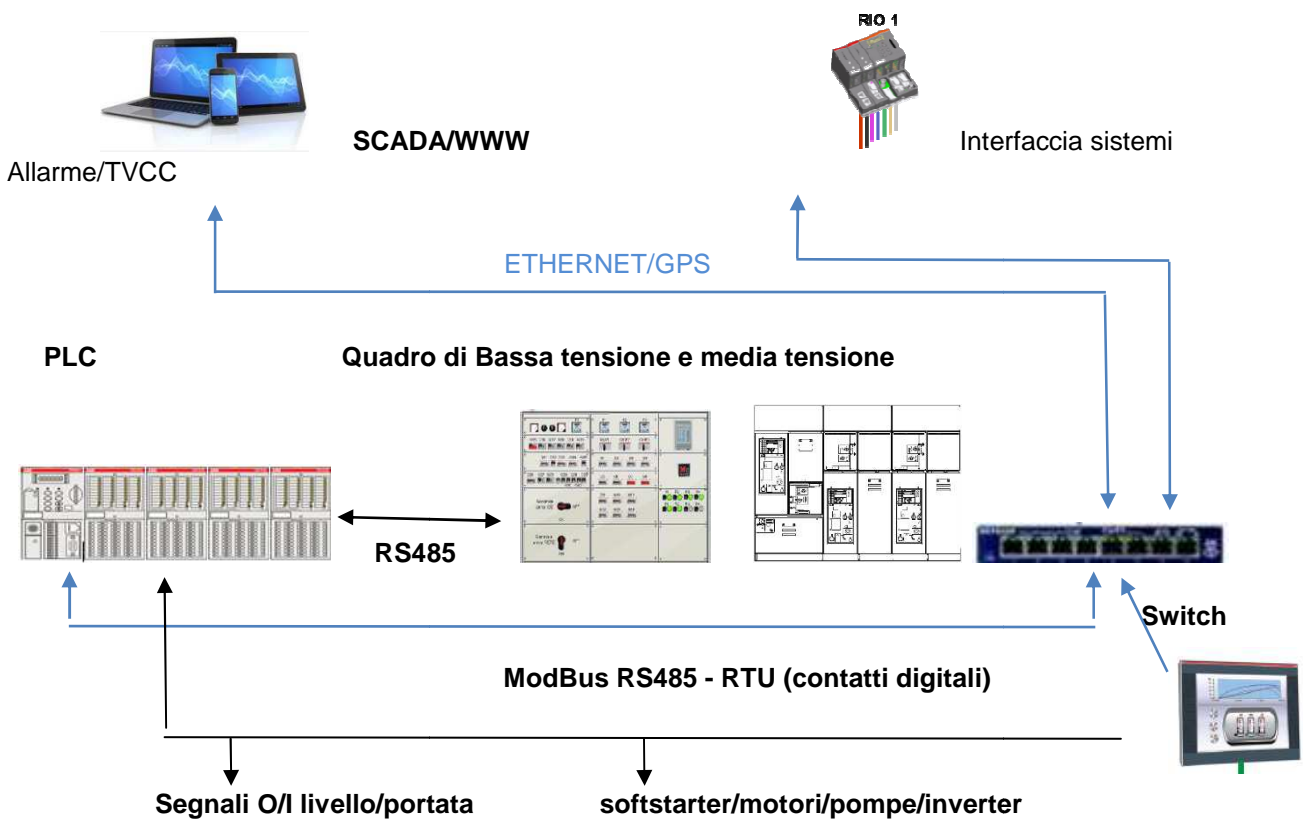
La CPU master è dotata di COM utilizzabile per collegamento con bus CS31 verso gli I/O remotati, porta ethernet con protocollo IEC 60870-5-104. Tale CPU sarà installata nel quadro principale, e sarà il sistema centrale che potrà dialogare in Ethernet TCP/IP con un sistema SCADA esterno.

La CPU deve avere 2 porte modbus RS485 isolate per poter consentire la connessione con 60 nodi per poter scambiare i dati con le apparecchiature presenti.

Riepilogo caratteristiche CPU master:

- 2 interfacce seriali interne, configurabili RS-232/RS-485.
- Display e tasti funzione per la diagnostica e lo stato;
- Espandibile in modo centralizzato fino ad un massimo di 10 moduli I/O;
- Scheda SD opzionale per la memorizzazione dei dati e il backup del programma;
- Può essere usato anche come slave con PROFIBUS® DP, DeviceNet o CANopen® tramite FieldBusPlug, CANopen®;
- La versione Ethernet deve fornire un web server e il protocollo di controllo remoto IEC 60870-5-104;
- Bus CS31.

Esempio di architettura:





# Sistema scada e supervisione impianto

## Software di Supervisione

Il software SCADA sarà realizzato in base alle esigenze specifiche dell'impianto, in modo da ottenere una personalizzazione che renda la gestione dello stesso più chiara ed efficace.

In particolare, la supervisione dell'impianto prevedrà una prima pagina di menù principale dalla quale sarà possibile avere una visione panoramica dell'intero impianto, andando così subito ad intercettare le stazioni di sollevamento in funzione ed i principali allarmi presenti.

Il Sistema di automazione consentirà:

- Il monitoraggio generale dell'impianto (stazioni di sollevamento, interfacciamento Tvcc, interfacciamento allarme antintrusione.) grazie all'acquisizione ed all'archiviazione di stati/allarmi dal campo;
- Visualizzazione su pagine dedicate della configurazione generale e di dettaglio, degli allarmi attivi sull'impianto e di tutti gli eventi significativi dell'impianto e del sistema;
- Visualizzazione dello stato degli interruttori dei Quadri BT relativa alle Stazioni di Rilancio;
- Stampa di allarmi / eventi del sistema e dei trend di misura;
- Possibilità di agire sul sistema con diversi livelli utente;
- Possibilità di salvare la sequenza di avvenimenti su file di testo o di tipo Excel o Database per poi poterli rielaborare e gestire anche esternamente;

In particolare per ogni Stazione di Sollevamento verranno gestiti i seguenti segnali:

- Stato/Scattato delle due pompe presenti;
- Livello dei Galleggianti presenti nelle vasche;
- Gestione degli inverter delle pompe
- Stato del Gruppo Elettrogeno (se presente);
- Stato compressori ( se presente)
- Interfacciamento con Sistema Tvcc ( se presente);
- Interfacciamento con il Sistema di Allarme Antintrusione (se presente).

Il Sistema di Supervisione permette anche la geolocalizzazione delle sottostazioni, l'invio di email e sms in caso di Allarmi occorsi.



Tutti gli allarmi presenti nell'impianto devono essere riportati su pagine grafiche con possibilità di tacitazione e di filtro per ricerche avanzate.

Lo storico allarmi deve far riferimento a tutti gli allarmi occorsi nell'impianto, con data di inizio e data di fine, con possibilità di filtro, e con memorizzazione di capacità dipendenti dalle impostazioni del data base relativo.

#### DETTAGLIO SOFTWARE PLC

Descrizione	Q.tà
<p>Sviluppo Software PLC per controllo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestione automatica dell'impianto, con acquisizione ed elaborazione dei segnali da campo (digitali e analogici) e comando degli attuatori, in base alla logica di funzionamento;</li> <li>- Riconoscimento e gestione automatica delle condizioni di allarme;</li> <li>- Interfacciamento verso apparati esterni, quale il previsto futuro quadro elettrico di telecontrollo della Committenza;</li> <li>- Interfacciamento mediante bus di campo (modbus) con le apparecchiature previste (multimetri, inverter, strumenti di misura, etc.);</li> <li>- Interfacciamento con SCADA</li> </ul>	1

#### DETTAGLIO SOFTWARE HMI

Descrizione	Q.tà
Sviluppo Software HMI	1

#### DETTAGLIO SOFTWARE SCADA

Descrizione	Q.tà
<p>Sviluppo Software di Supervisione SCADA comprensivo di sviluppo pagine grafiche che consente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'interazione dell'utente con tutti i sottosistemi controllati, mediante un'interfaccia di facile utilizzo</li> <li>- la visualizzazione e la memorizzazione delle grandezze analogiche lette dal sistema</li> <li>- la visualizzazione e la memorizzazione degli allarmi presenti e passati</li> <li>- la gestione di utenze a vari livelli</li> </ul>	1
<p><b><u>LICENZE Scada tipo ZENON ABB</u></b>  <b>ZOP7-RT-1024</b>            Licenza ZENON 1024 TAG</p>	1
<p><b>ZM-ARVETM-SE-OP</b>            EXTENDED TREND</p>	1
<p><b>ZM-ARCH</b>            HISTORIAN</p>	1
<p><b>ZWEBSRV7-P-3-LIGHT</b>            WEB SERVER PRO LIGHIT E CLIENTS</p>	1

# Energy Management

Tutte le grandezze elettriche, idriche, etc, devono essere visualizzate seguendo la normativa ISO50001

Il monitoraggio deve essere fatto in tempo reale con gestione degli archivi storici e con una completa integrità con infrastrutture esistenti (compatibilità con sorgenti dati eterogenei), capacità di calcolo di EnPIs complessi definizione di benchmark di riferimento strumenti grafici per l'analisi dei dati storici.

- Gestione di organizzazione multisito.
- Reportistica e dashbord personalizzate
- Monitoraggio dei consumi
- Accesso alle informazioni via web

Tale sistema deve essere in grado di fare calcolo predittivo dei guasti e manutenzione del sistema calcolando e mettendo in correlazione parametri di avviamento, tempi di esercizio ecc. Deve poter eseguire e scadenzare manutenzioni programmate con possibilità di calcoli per time di costo.

## Messa in servizio del sistema

Verifica Hardware del sistema di automazione comprensiva di :

- Test della rete verso tutte le stazioni slave di campo.
- Test di tutti i segnali di ingresso acquisiti in campo (digitali ed analogici).
- Test di tutte le uscite verso gli attuatori (digitali ed analogici).

Verifica /Sviluppo software di automazione comprensivo di:

- Stesura del programma PLC corredato di tutti i sottoprogrammi relativi alle varie sezioni dell'impianto.
- Simulazione in bianco dei software prodotti.
- Test funzionale in campo dell'automazione completa dell'impianto.

Sono compresi inoltre l'assistenza sull'hardware e l'avviamento del sistema di telecontrollo, con prove di start-up, verifiche di funzionamento e corretta acquisizione dei segnali e delle eventuali logiche di gestione, prove in bianco, una volta terminata la verifica completa del collaudo dei segnali a valle delle morsettiere di appoggio segnali. L'assistenza da remoto da parte del personale PAC, permetterà in ogni caso di risolvere in modo immediato qualsiasi problema/anomalia che si presenti nel corso delle operazioni di collaudo segnali. L'avvio definitivo del sistema avverrà a cablaggio dei segnali ultimato e collaudato, con le varie sezioni dell'impianto pronte per la messa in servizio.

### Prestazioni di servizio

La fornitura dell'intero sistema di telecontrollo, dovrà essere supportata da prestazioni di servizio sia on-site che da remoto, necessarie al supporto delle seguenti attività:

- Assistenza tecnica pre/post vendita per l'analisi ed il supporto all'installazione del materiale oggetto di fornitura.
- Fornitura dei software necessari al pre-collaudato dei segnali e del sistema anche nelle fasi che precedono l'effettivo sviluppo delle pagine videografiche.
- Supporto alle attività di collaudo di tutto il sistema con le professionalità specifiche che di volta in volta si rendano necessarie.
- Assistenza telefonica per l'utilizzo ottimale di tutte le apparecchiature e del software del sistema agli operatori tecnici addetti all'esercizio ed alla manutenzione dell'impianto.

### **Il sistema SCADA dovrà comprendere le seguenti attività:**

- Posa in opera dell'hardware fornito.
- Cablaggio e collaudo dei segnali a valle delle morsettiere di appoggio
- Stesura e collegamento dei bus di comunicazione.
- Fornitura in fase di sviluppo dell'elenco completo dei segnali cablati sulle schede di interfaccia nel quadro di bassa potenza.
- Fornitura di schemi, planimetrie e quant'altro necessario allo sviluppo grafico e testuale del sistema di supervisione.

## Relazione tecnica di calcolo

In relazione alle potenze elettriche installate sulle nuova unità di processo, sempre utilizzando i succitati supporti elettronici (software) si è proceduto al calcolo delle sezioni utili dei cavi elettrici da impiegare, in funzione della corrente nominale assegnata, della lunghezza della tratta di collegamento e dunque, della caduta de tensione ammessa.

I dati base di calcolo, introdotti nel programma, sono stati preventivamente raffrontati a quelli emergenti dalle tabella di seguito allegate.

### IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO "COLLE PETRANO" IN COMUNE DI MANOPPELLO

<i>Tratta</i>	<i>Circuito</i>	<i>Lungh (m)</i>	<i>Form</i>	<i>Cod./Sigla comm.</i>	<i>Cavi fase</i>	<i>Sez mm<sup>2</sup></i>	<i>Colori</i>
POMPA 1	RST-PE	30	3½	G-sette più-FG7(O)R	2	150	BC-M-N-GR
POMPA 2	RST-PE	35	3½	G-sette più-FG7(O)R	2	150	BC-M-N-GR
POMPA 3	RST-PE	35	3½	G-sette più-FG7(O)R	2	150	BC-M-N-GR
POMPA 4	RST-PE	35	3½	G-sette più-FG7(O)R	2	150	BC-M-N-GR
LINEA F.M.	RST-PE	100	4	G-sette più-FG7(O)R	1	10	BC-M-N-GR
LINEA LUCE	RST-PE	100	4	G-sette più-FG7(O)R	1	2,5	BC-M-N-GR

<b>LEGENDA</b> Colori N=nero M=marroni GR=griglio R=rosso B=bianco GV=giallo/verde A=arancione RO=rossa BC=blu chiaro BS=blu scuro V=violetto	<b>Dimensionamento</b> S: verifica positiva N:verifica negativa *non verifica
---	--

### **DIMENSIONAMENTO DEI CAVI**

Le risultanze dei calcoli elettronico sono di seguito riportate:

#### **Scelta della sezione del conduttore in relazione a condizioni di sovracorrente.**

La scelta è fatta in modo che la temperature raggiunta dal conduttore per effetto della sovracorrente non sia dannosa, come entità e durata, per l'isolamento o per gli altri materiali con cui il conduttore è in contatto o in prossimità.

Ai fini della scelta della sezione del conduttore vengono prese in considerazione le condizioni che seguono.

- Qualora la sovracorrente sia praticamente costante e il fenomeno termico sia di breve durata (cortocircuito) in modo da potersi considerare di puro accumulo (regime adiabatico), e salvo quanto previsto nel successivo punto b), la sezione del conduttore può determinarsi mediante la seguente relazione:

$$K^2 S^2 > (I^2 t)$$

dove: **S** sezione del conduttore, in mm<sup>2</sup> corrente di  
**I** cortocircuito, in **A**  
**T** durata della corrente di cortocircuito, in s

I valori del coefficiente K sono riportati nella seguente tabella per conduttori di rame in funzione delle temperature iniziali e finali di cortocircuito. Tratte dalla *CEI 11-17*.

Temp Iniz. $\theta_0$ (°C)	TEMPERATURA FINALE $\theta_{cc}$ (°C)					
	140	160	180	200	220	250
90	86	100	112	122	131	145
85	90	104	115	125	134	146
80	94	108	119	129	137	149
70	103	115	125	135	143	154
60	111	122	132	141	149	160
50	118	129	139	147	155	165
40	126	136	145	153	161	170
30	133	143	152	159	166	176
20	141	150	158	165	172	181

Isolante del cavo	Max temp. Servizio (°C)	Max temp. Cc (°C)
Gomma G7-G10	90	250*
PVC R-R2-T11	70**	160***
PVC T12	70**	150***
Gomma G9	90**	250
Gomma EI4	60	200
Gomma EM5	85	250

Per cavi sezioni >240mm<sup>2</sup> e tensione nominale 0.6/1kV temp. Ridotta a 220°C per cavi con guaine in PVC  
 \*\*Per cavi privi di rivestimento protettivo si applica una riduzione delle temperature per limitare i danni da incendio di cavi

**VALORI DI RESISTENZA, REATTANZA E CADUTA DI TENSIONE IN C.A. PER CAVI IN RAME  
CON GRADO DI ISOLAMENTO NON SUPERIORE A 0.6 / 1kV**  
(RESISTANCE, REACTANCE AND VOLTAGE DROP VALUE, ON C.A. FOR COPPER CABLES  
HAVING INSULATION DEGREE UP TO 0.6 / 1 kV)

Sezione Nominale Nominal section	Resistenza 80°C Resistance  R	Reattanza Reactance  X	Caduta di Tensione Voltage drop $\Delta U$	
			Corrente alternata monofase Alternatine single-phase current	
			cos $\phi$ 1	cos $\phi$ 0.8
mm <sup>2</sup>	Ohm/km	Ohm/km	V/A Km	V/A Km
1	22.1	0.176	44.2	35.6
1.5	14.8	0.168	29.7	23.6
2.5	8.91	0.155	17.8	14.4
4	5.57	0.143	11.1	9.08
6	3.71	0.135	7.41	6.10
10	2.24	0.119	4.47	3.72
16	1.41	0.112	2.82	2.39
25	0.889	0.0.106	1.78	1.55
35	0.641	0.111	1.28	1.15
50	0.473	0.101	0.947	0.878
70	0.328	0.0965	0.656	0.641
95	0.236	0.095	0.473	0.434
120	0.188	0.0939	0.375	0.413
150	0.153	0.0928	0.306	0.356
185	0.123	0.0908	0.246	0.306
240	0.094	0.0902	0.186	0.259
300	0.0761	0.0895	0.152	0.229

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE:

Voltage drop calculation:

$$\Delta U = k(R \cos \phi + X \sin \phi) I$$

$\Delta U$ =caduta di tensione in V/A Km

Voltage drop

K=1.73 per linee trifasi

For three-phase line

2 per linee monofasi

For single phase line

R=resistenza per fase ( $\Omega$ /km) alla temperature di regime

Phase resistance at rating temperature

X=reattanza per fase a 50 Hz ( $\Omega$ /Km)

Phase reactance

Cos $\phi$ =fattore di potenza dell'utilizzatore

User power factor

$$\sin \phi = \sqrt{1 - \cos^2 \phi}$$

I=corrente di fase in Ampère

Phase current

$$\Delta U [V] = \Delta U [V/A km] \times L$$

L=lunghhezza in linea [km]

Line length [km]

Sezione Nominale Nominal section	CAVI BIPOLARI-TWO CORES				CAVI BIPOLARI-THREE CORES			
	Resistenza 80°C Resistance  R	Reattanza Reactance  X	Caduta di Tensione Voltage drop $\Delta U$		Resistenza 80°C Resistance  R	Reattanza Reactance  X	Caduta di Tensione Voltage drop $\Delta U$	
			Corrente alternata monofase Alternatine single-phase current				Corrente alternata monofase Alternatine single-phase current	
			cos $\phi$ 1	cos $\phi$ 0.8			cos $\phi$ 1	cos $\phi$ 0.8
mm <sup>2</sup>	Ohm/km	Ohm/km	V/A Km	V/A Km	Ohm/km	Ohm/km	V/A Km	V/A Km
1	22.5	0.125	45.0	36.1	22.5	0.125	39.0	31.3
1.5	15.1	0.118	30.2	24.3	15.1	0.118	26.1	21.0
2.5	9.08	0.109	18.2	14.7	9.08	0.109	15.7	12.7
4	5.63	0.101	11.4	9.21	5.63	0.101	9.85	7.98
6	3.73	0.0955	7.56	6.16	3.73	0.0955	6.54	5.34
10	2.27	0.861	4.55	3.73	2.27	0.861	3.94	3.24
16	1.43	0.0817	287	2.36	1.43	0.0817	2.48	2.07
25	0.907	0.0813	1.81	1.55	0.907	0.0813	1.57	1.34
35	0.654	0.0783	1.31	1.14	0.654	0.0783	1.13	0.988
50	0.483	0.0779	.967	0.966	0.483	0.0779	0.838	0.750
70	0.334	0.0751	0.699	0.624	0.334	0.0751	0.579	0.541
95	0.241	0.0762	0.484	0.476	0.241	0.0762	0.419	0.412
120	0.191	0.0740	0.383	0.394	0.191	0.0740	0.332	0.342
150	0.157	0.0745	0.314	0.341	0.157	0.0745	0.272	0.295
185	0.125	0.0742	0.251	0.289	0.125	0.0742	0.217	0.250
240	0.0966	0.0752	0.193	0.245	0.0966	0.0752	0.167	0.212
300	0.0780	0.0750	0.156	0.215	0.0780	0.0750	0.135	0.186

Con la formula di cui sopra possono essere calcolate le cadute di tensione anche per valori di cos  $\phi$  diversi da quelli (1 e 0.8) previsti nelle tabelle.

Nel caso di corrente continua, moltiplicare per 2 i valori di resistenza dei conduttori ad 80°C.

La C.D.T. è da intendere tra conduttore e conduttore, nel caso di corrente continua od alternativa monofase, fase e fase, nel caso di corrente alternata trifase.

The tables on this page show the voltage drop for cos  $\phi$  1 or 0.8; other value of voltage drop may be obtained by the previous current the resistance value are double (80°C)

I valori delle tabelle, tratte dalla UNEL35023-70, sono applicati con approssimazione accettabile nella pratica, per tutti i tipi di cavi per energia, rigidi, semirigidi o flessibili, isolate con le varie qualità di gomma o di materiale termoplastico aventi temperature caratteristiche, sino a 90°C e rispondenti alle vigenti norme CEI per cavi energia con grado d'isolamento sino a 4 compreso. La caduta di tensione fra l'origine di un impianto e tutti i punti di utilizzazione deve possibilmente essere contenuta entro i valori seguenti, riferiti al valore, della Un dell'impianto:

-3% per cavi illuminazione,

-5% per altri casi

-10% per un impianto forza motrice alla messa in servizio di un apparecchio(ammessa)

Table values ( by UNEL 35023-70) are applied with acceptable approximation for all kind of cables

with characteristic temperature up to and including 90°C. Voltage drop, between plant source and

each user, shall be like followings:

-30% for lighting cables

-5% for other cables

-10% for motive power plant (it's admitted)

**TEMPERATURE AMBIENTE**  
**ENVIRONMENT TEMPERATURE**

Fattori di correzione della portata per pose in aria- temperatura ambiente diversa da 30°C

*Carrying capacities correction factors for air laying- environment temperature different from 30°C*

<b>Temp. amb. (°C)</b> <b>Env. Temp.</b>	<b>PVC</b>	<b>XLPE/EPR/HEPR</b>
10	1.22	1.15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
35	0.94	0.96
40	0.87	0.91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0.61	0.76
60	0.50	0.71
65	-	0.65

Fattori di correzione della portata per pose interrate-temperatura ambiente diversa da 30°C

*Carrying capacities correction factors in round-Environment temperature different from 30°C*

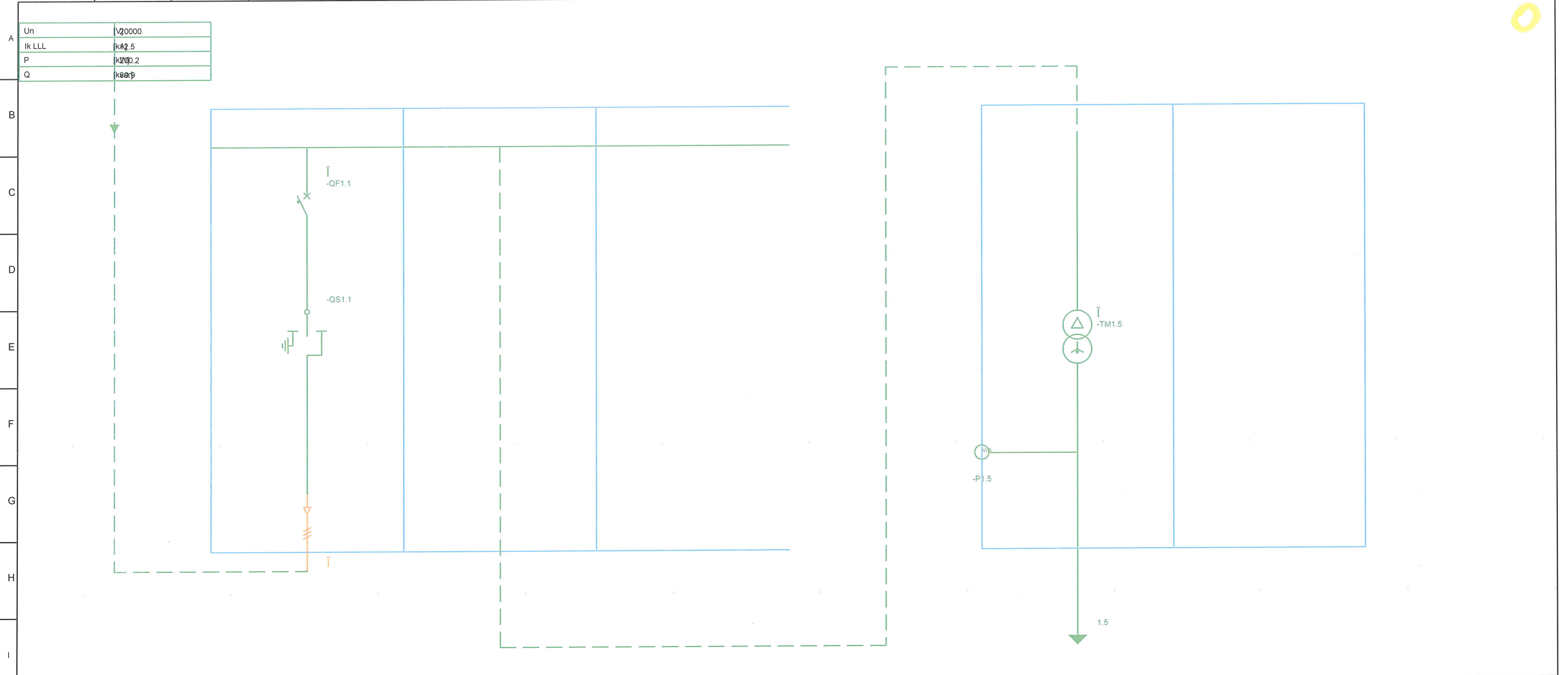
<b>Temp. amb. (°C)</b> <b>Env. Temp.</b>	<b>PVC</b>	<b>XLPE/EPR</b>
10	1.10	1.07
15	1.05	1.04
20	0.95	0.96
25	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76
55	0.55	0.71
60	0.45	0.65
65	-	0.60

**PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI ADEMPIMENTI VARI E  
DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE:**

- redazione progetto preliminare dell'impianto elettrico da sottoporre alla Direzione Lavori;
- redazione progetto esecutivo dell'impianto elettrico;
- documentazione necessaria per l'allaccio di nuove forniture di energia elettrica: relazioni, schemi elettrici, qualsiasi tipo di dichiarazione richiesta, schede informative, "Addendum tecnico", distinte dei componenti elettrici, libretto di istruzione d'uso e manutenzione dell'impianto elettrico, qualsiasi tipo di certificazione richiesta, test report con cassetta di prova relè e quant'altro necessario per l'attivazione della nuova fornitura di energia elettrica;
- adempimenti ISPESL e ASL;
- dossier certificativo;
- documentazione da presentare all'ISPESL per l'esecuzione del collaudo del carro ponte; schemi meccanici ed idraulici;
- manuale d'uso e manutenzione.

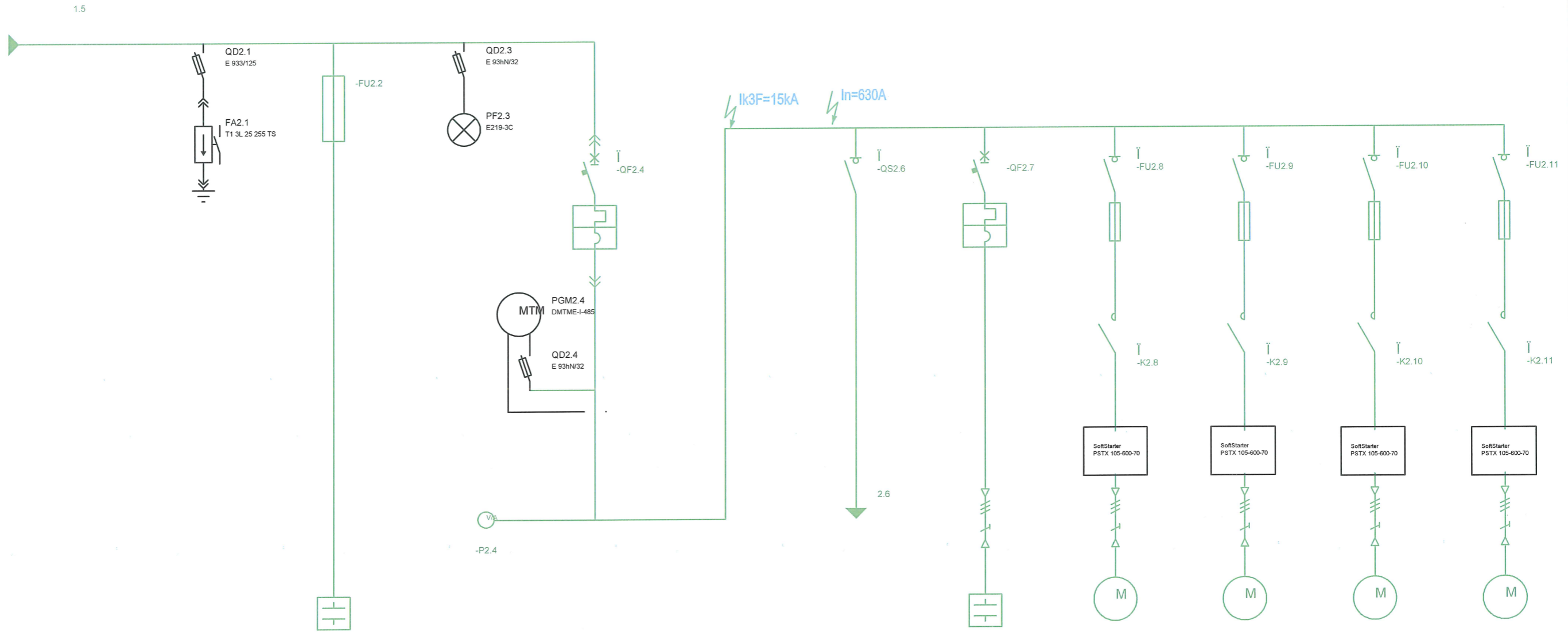
Tutte le spese relative agli adempimenti suddetti sono comprese nel prezzo unitario inerente alle apparecchiature elettriche, automazione e telecontrollo.





Utenza	ARRIVO CEI 016				TR 400KVA 20/0.4kV Vcc 6%
Unità tipo	HBC				
Interruttore	HySec 24.06.16 P230				
Sezionatore - Interruttore di manovra sezionatore	HySec 24.06.12 P230				
Sezionatore di terra					
Fusibili M.T.					
Tipo Relè MT	REF601 CEI 0-16				
Sensore combinato o Trasformatore di corrente	KECA250B1 (80A)				
Trasformatore di corrente omopolare	<nessuno>				
Trasformatore di tensione					
Dati del cavo					
Tipo cavo	Cu-XLPE-90				
Sezione conduttore / Sezione schermo	3x(1x95)/16				
Lunghezza (m)	[m]	20			
IB	[A]	11.5			
Iz	[A]	366.8			
Icc max	[kA]	12.5			
Ausiliari					

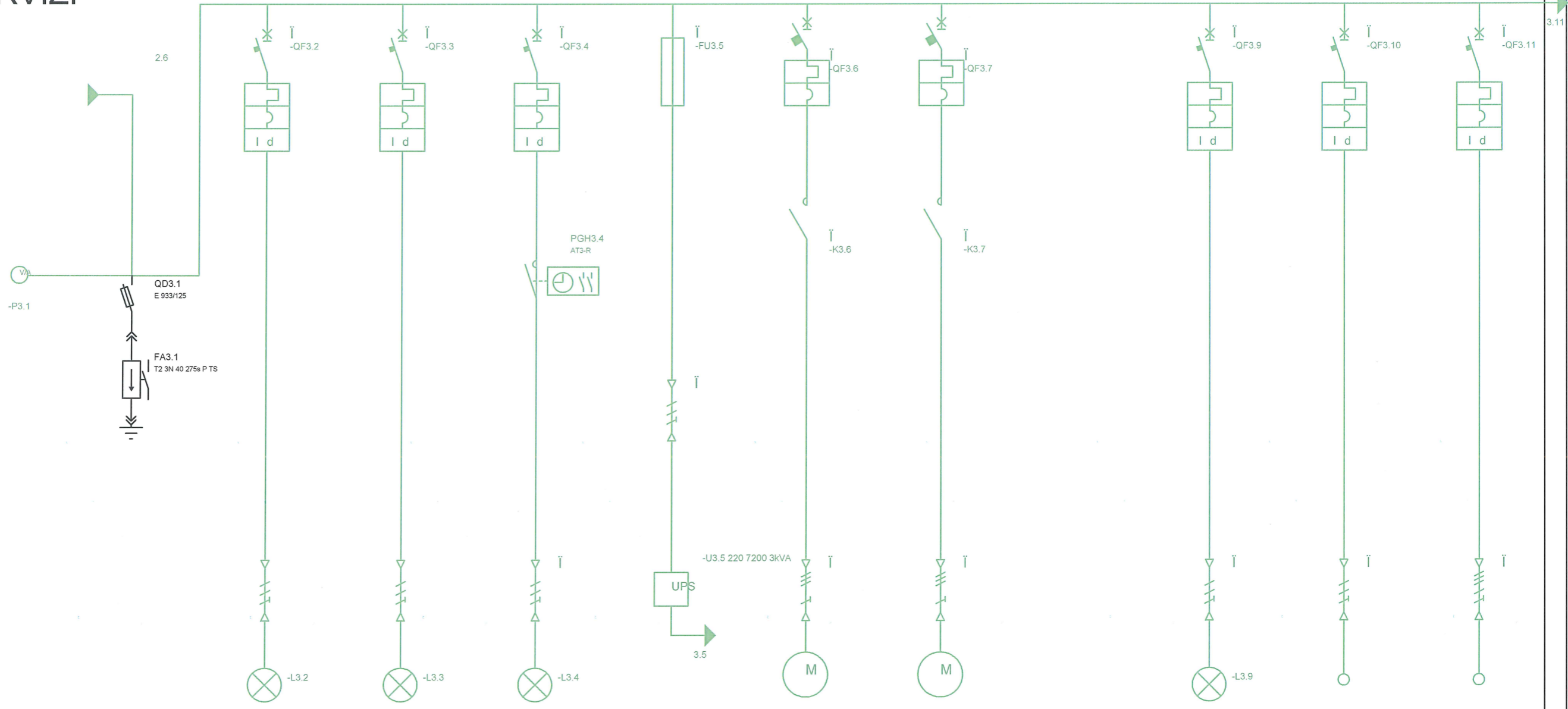
Rev. n°1		Data:		Descrizione SCHEMA MT/BT	Cliente:	CONS. BON. CENTRO	N° DISEGNO:			
Rev. n°2		Disegn.:			Progetto:	Stazione di Pompaggio Colle Petrano				
Rev. n°3		Progettista:			File disegno:			Pagina:	1	
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:		Matricola:		Pagina succ.:	2	Pagine Tot.:	6



Utenza	Descrizione		OVR TIPO 1		Spia rete		Generale servizi		pompa 1 soft start		pompa 2 soft start		pompa 3 soft start		pompa 4 soft start	
	Tensione	[kV]	%	400	0.00			400	0.00	400	0.00	400	0.00	400	0.00	400
Potenza attiva	[kW]	fattore util. %							57.00	100	57.00	100	57.00	100	55.00	100
In	[kA]	cosphi	8.7	0.00			71.0	0.00	101.1	0.86	101.1	0.86	101.1	0.86	97.6	0.86
Produttore			ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB	
Interruttore o Sezionatore	Tipo		E 93/32		T5N 630 PR222DS-LSI 630A		OT250E04C - 250A		S 293-C 125		OS400D03P		OS400D03P		OS400D03P	
	Poli	In [A]			4P	630	4P	250	3P	125						
	Ith	[kA]			453.6				125.0							
Fusibile	Tipo	Taglia [A]	gG-10.3x38		16						gG-0		gG-0		gG-0	
	In	[kA]									200		200		200	
Contattore	Tipo	In [A]									AF146		AF146		AF146	
Relè termico	Tipo	Settaggio [A]														
Linea di potenza	Tipo di cavo						Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE	
	Formazione						3x(1x25)+1G16		4G120/70		4G120/70		4G120/70		4G95/50	
	Lunghezza	[m]					10		135.0		20		227.0		20	
	IB L1	[kV]	8.5		311.0		51.4		69.7		11		99.4		2	
	IB L2	[kV]	8.5		303.8		41.8		69.6		0.03		99.4		0.16	
IB L3	[kV]	8.5		295.8		31.7		69.6		4.51		99.3		6.41		
IB N	[kV]	0.0		14.3		19.0				12.71		12.12		12.12		

Rev. n°1		Data:		Descrizione SCHEMA MT/BT	Cliente:	CONS. BON. CENTRO		N° DISEGNO:				
Rev. n°2		Disegn.:			Progetto:	Stazione di Pompaggio Colle Petrano						
Rev. n°3		Progettista:			File disegno:			Pagina:	2	Pagina succ.:	3	Pagine Tot.:
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:		Matricola:							

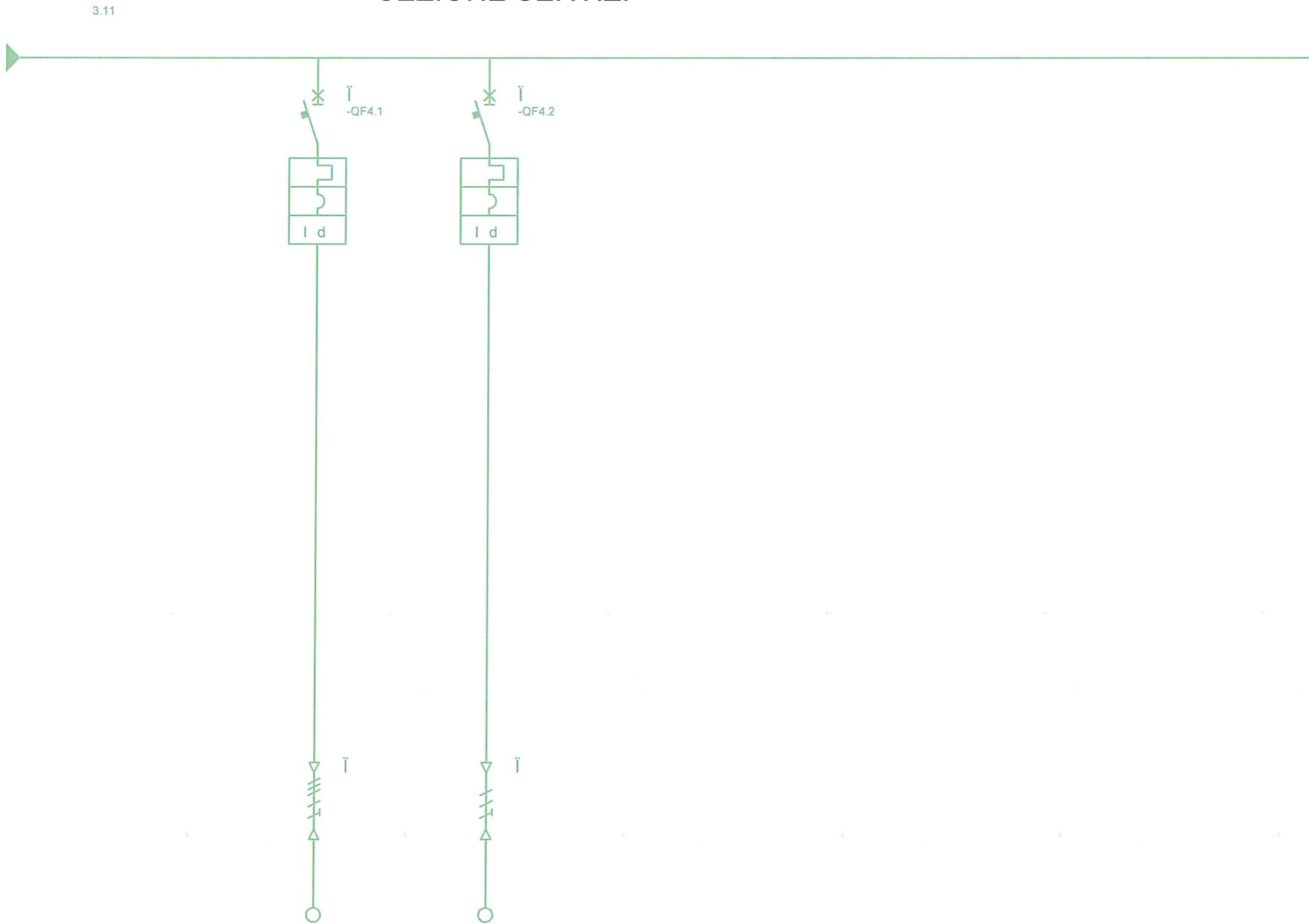
# SEZIONE SERVIZI



Utenza	Descrizione		OVR tipo 2		luci loc Trafo		Luci Locali Pompe		luci esterne		compressore		Sentina		luci Locale Enel		Partenza monofase		Partenza prese FM trifase					
	Tensione	U <sub>eff</sub>	%		231	0.00	231	0.00	231	0.00	400	0.00	400	0.00	231	0.00	231	0.00	400	0.00				
	Potenza attiva	W	%		0.04		0.17		0.17		3.00	100	3.00	100	0.17		3.00	100	5.00	100				
	In	A			0.2		1.8		1.6		5.9	0.86	5.9	0.86	1.6		14.4	0.90	8.0	0.90				
Produttore					ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB					
Interruttore o Sezionatore	Tipo				DS202M A-C6/0,03		DS202M AC-C10/0,03		DS202M AC-C6/0,03		E 92/20		MS116-10		MS116-10		S202M-C10 DDA202 AC-25/0,03		S204M-C20 DDA204 AC-25/0,03					
	Poli	In	[A]		2P	6	2P	10	2P	6			3P	10	3P	10			2P	16	4P	20		
	I <sub>th</sub>	In	[A]		6.0	0.030	10.0	0.030	6.0	0.030			6.3		6.3				10.0	0.030	16.0	0.030	20.0	0.030
Fusibile	Im	[kA]			60.0	25.0	100.0	25.0	60.0	25.0			150.0	50.0	150.0	50.0			100.0	25.0	160.0	25.0	200.0	15.0
Contattore	Tipo		Taglia	[A]							gG-8.5x31.5	2												
Relè termico	Tipo		Settaggio	[A]																				
Linea di potenza	Tipo di cavo				Cu-PVC		Cu-EPR/XLPE		Cu-PVC		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-PVC		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE			
	Formazione				2x(1x1.5)+1G1.5		2x(1x1.5)+1G1.5		2x(1x1.5)+1G1.5		3G2.5		4G4/4		4G4/4		2x(1x1.5)+1G1.5		3G2.5		5G4			
	Lunghezza		[m]	[A]	3	18.0	28	23.0	6	18.0	10	30.0	20	30.0	20	30.0			6	18.0	20	25.0	50	30.0
	IB L1		Num. di Posa			24		24A		24	9.5	25	5.8	2	5.8	2			24		14.4	2	7.9	2
	IB L2		%			0.00		0.18		0.03		0.58	5.8	0.21	5.8	0.21			0.03		1.86	7.9	0.75	
Ausiliari	IB L3		Ip min	[kA]	0.2	0.21	1.8	0.16	1.6	0.27		0.76	5.8	0.61	5.8	0.61			1.6	0.27	0.38	7.9	0.25	
	IB N		Ip max	[kA]	0.2	0.51	1.8	7.06	1.6	0.84	9.5	12.33		12.68		12.68			1.6	0.84	14.4	12.33	0.0	12.71

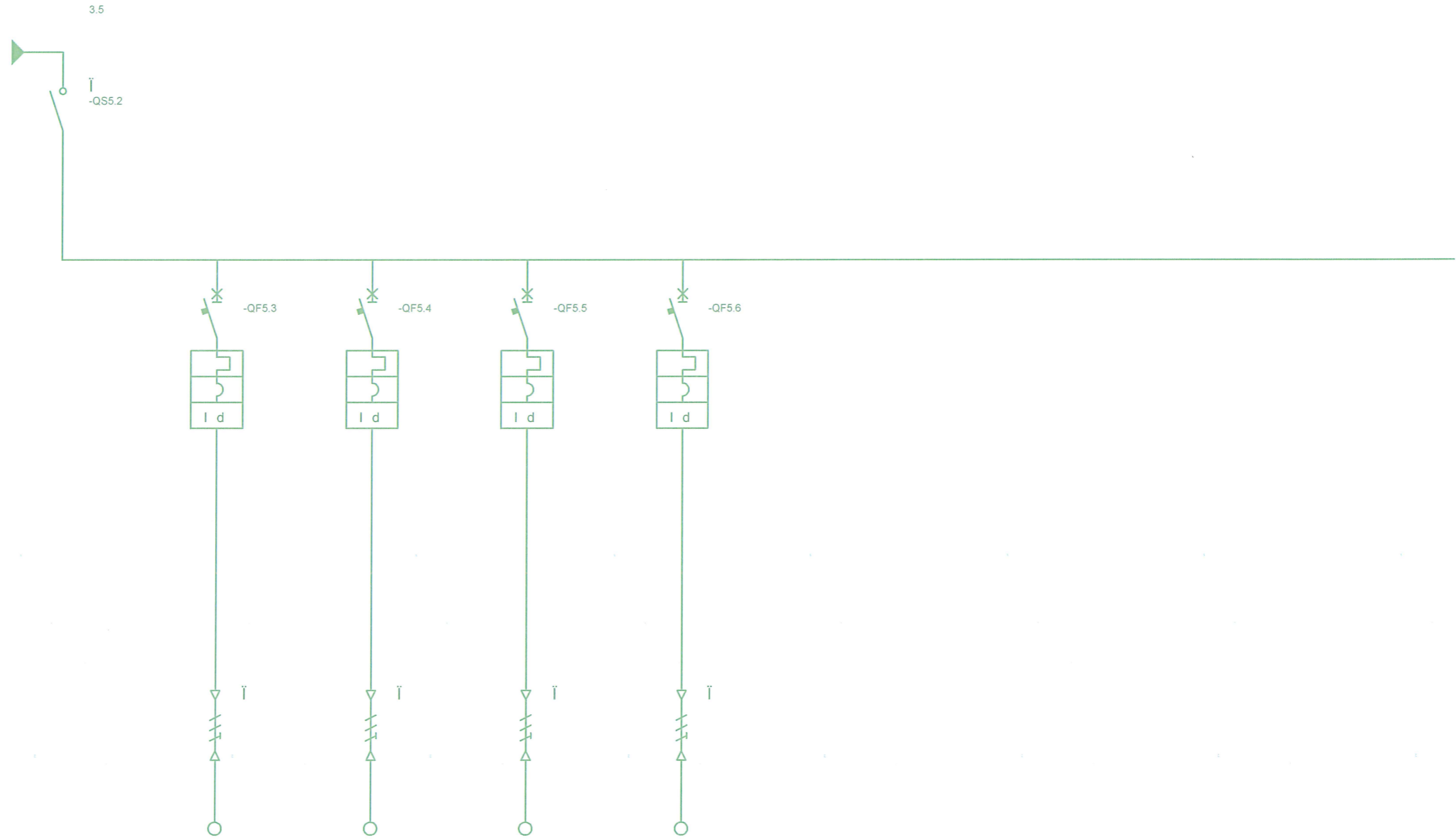
Rev. n°1			Data:		Descrizione SCHEMA MT/BT	Cliente:	CONS. BON. CENTRO	N° DISEGNO:					
Rev. n°2			Disegn.:	Progetto:		Stazione di Pompaggio Lavino							
Rev. n°3			Progettista:	File disegno:		Pagina:	3			Pagina succ.:	4	Pagine Tot.:	6
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:	Matricola:									

# SEZIONE SERVIZI



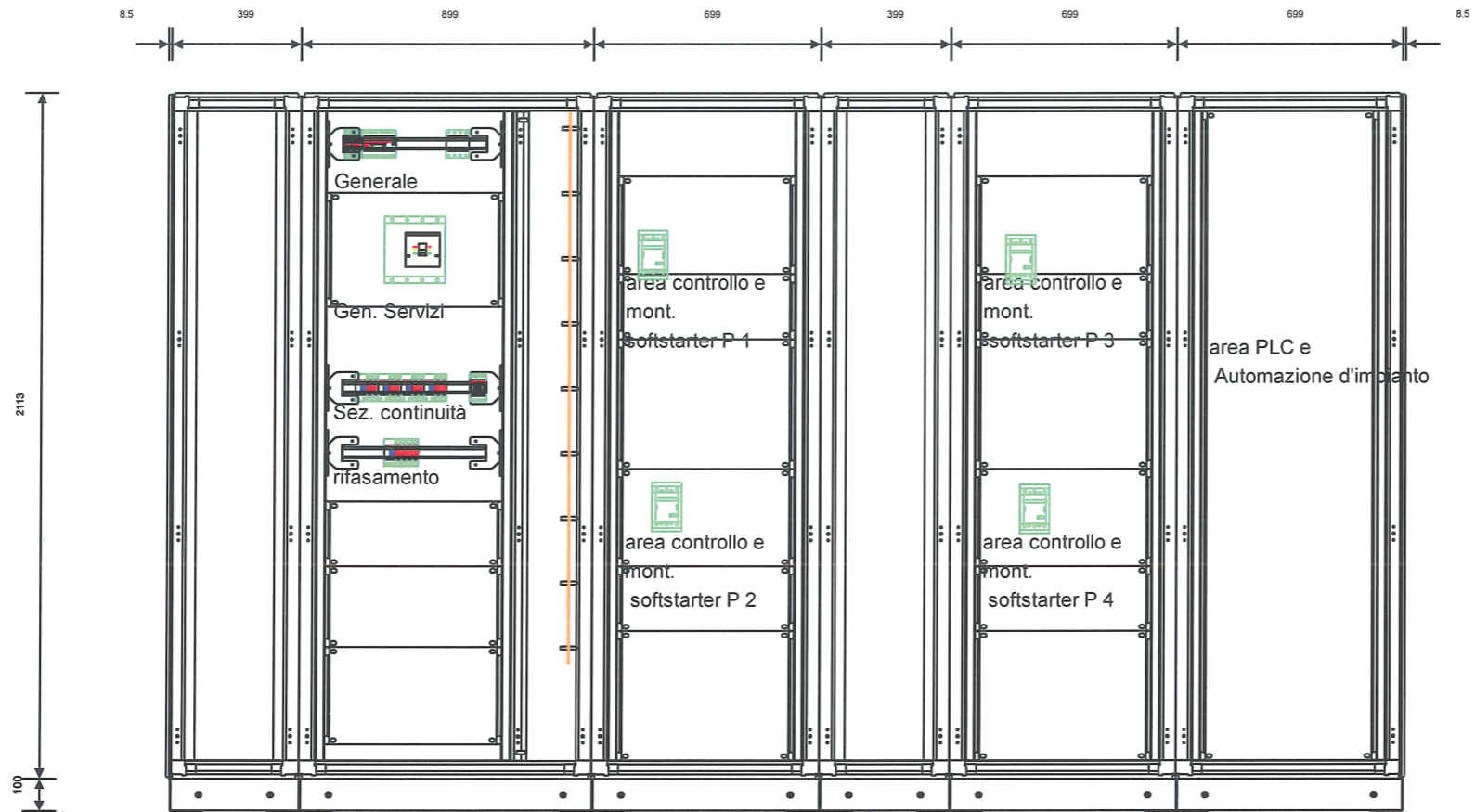
	Descrizione	riserva		riserva 220 V																
J	Utenza	Tensione [kV]	%	400	0.00	231	0.00													
		Potenza attiva [kW]	util.	%	5.00	100	3.00	100												
		In [kA]	cosphi		8.0	0.90	14.4	0.90												
K	Interruttore o Sezionatore	ABB			ABB															
	Tipo	S204M-C10 DDA204 AC-25/0,03			S202M-C16 DDA202 AC-25/0,03															
	Poli	In [A]		4P	10	2P	16													
	Ith [A]	In [A]		10.0	0.030	16.0	0.030													
	Im [kA]	Icu/Icon [kA]		100.0	15.0	160.0	25.0													
	Fusibile	Tipo	Taglia [A]																	
	Contattore	Tipo	In [A]																	
L	Relè termico	Tipo	Settaggio [A]																	
M	Linea di potenza	Tipo di cavo		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE														
		Formazione		5G2,5		3G2,5														
		Lunghezza [m]		[A]	10	22.0	20	25.0												
		IB L1 [A]	um. di Posa		7.9	2		2												
		IB L2 [A]	U	%	7.9	0.24	14.4	1.86												
		IB L3 [A]	p min	[kA]	7.9	0.76		0.38												
	IB N [A]	p max	[kA]	0.0	12.71	14.4	12.33													
N	Ausiliari																			
	Rev. n°1		Data:																	
	Rev. n°2		Disegn.:																	
	Rev. n°3		Progettista:																	
	REVISIONI	Data:	Firme	Visto:																
					Descrizione SCHEMA MT/BT				Cliente: CONS. BON. CENTRO	Stazione di Pompaggio Lavino			N° DISEGNO:							
									File disegno:	Pagina:	Pagina succ.:	Pagine Tot.:								
									Matricola:	4	5	6								

# Sezione continuità

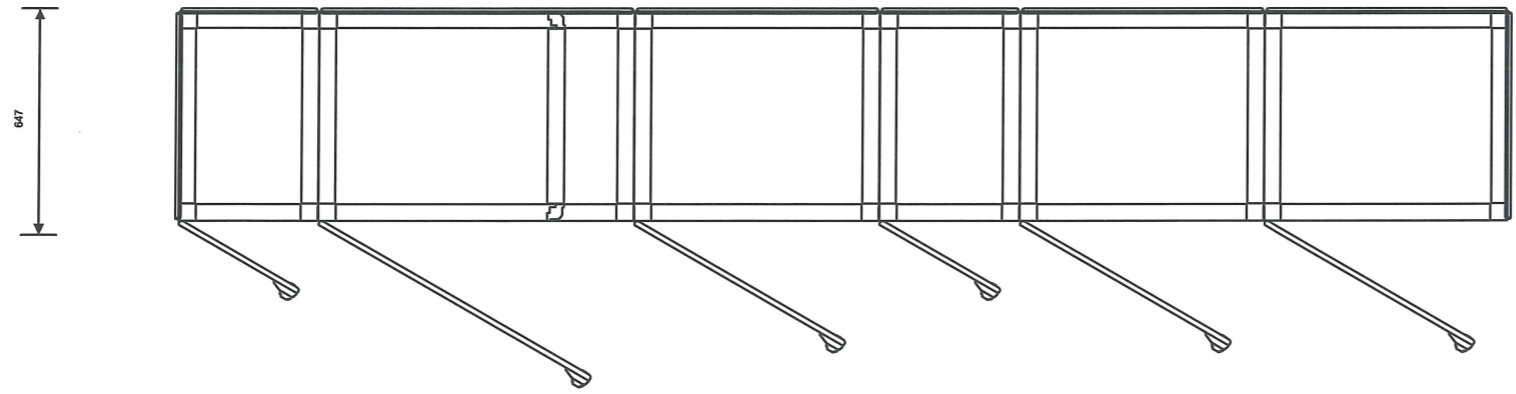


Utenza	Descrizione		aux BT		aux plc scada		aux MT		riserva	
	Tensione [kV]	U [%]	231	0.00	231	0.00	231	0.00	231	0.00
	Potenza attiva [kW]	Fattore util. [%]	0.50	100	0.50	100	0.50	100	0.50	100
	In [A]	cosphi	2.4	0.90	2.4	0.90	2.4	0.90	2.4	0.90
Produttore	ABB		ABB		ABB		ABB		ABB	
Interruttore o Sezionatore	Tipo		E202/25r 25A		S202L-C10 DDA202 AC-25/0,03		S202L-C10 DDA202 AC-25/0,03		S202L-C10 DDA202 AC-25/0,03	
	Poli	In [A]	2P	25	2P	10	2P	10	2P	10
	Ith [kA]	In [A]			10.0	0.030	10.0	0.030	10.0	0.030
	Im [kA]	Icn [kA]			100.0	10.0	100.0	10.0	100.0	10.0
Fusibile	Tipo	Taglia [A]								
Contattore	Tipo	In [A]								
Relè termico	Tipo	Settaggio [A]								
Linea di potenza	Tipo di cavo		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE	
	Formazione		3G2.5		3G2.5		3G2.5		3G2.5	
	Lunghezza [m]	I [A]			10	25.0	10	25.0	10	25.0
	IB L1 [A]	Num. di Posa	9.5		2.4	2	2.4	2	2.4	2
	IB L2 [%]	U [%]				0.14		0.14		0.14
	IB L3 [A]	Ip min [kA]				0.01		0.01		0.01
	IB N [A]	Ip max [kA]	9.5		2.4	1.64	2.4	1.64	2.4	1.64
Ausiliari										

Rev. n°1		Data:		Descrizione SCHEMA MT/BT	Cliente:	CONS. BON. CENTRO	N° DISEGNO:		
Rev. n°2		Disegn.:			Progetto:	Stazione di Pompaggio Lavino	Pagina:	Pagina succ.:	Pagine Tot.:
Rev. n°3		Progettista:			File disegno:		5	6	6
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:		Matricola:				



Nome del quadro	Switchboard1
Famiglia	System pro E Power - In<=4000A
Indice di protezione IP	40
Icw max [kA]	0.0
Forma di segregazione	1
Ue [V]	1000.0
Dimensioni totali (HxLxP) [mm]	2213x3816x647



(\*)L'interruttore è coordinato (Selettività) con altri interruttori  
 (\*\*)L'interruttore è coordinato (Back-Up) con altri interruttori  
 (!) Importanti informazioni da verificare nel Report di selettività

Rev. n°1			Data:	
Rev. n°2			Disegn.:	
Rev. n°3			Progettista:	
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:	

Descrizione	SCHEMA MT/BT
-------------	--------------

Cliente:	CONS. BON. CENTRO	N° DISEGNO:	
Progetto:	Stazione di Pompaggio Lavino	Pagina:	6
File disegno:		Pagina succ.:	
Matricola:		Pagine Tot.:	6