

**PROGETTO DI RIPOSIZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI RECUPERO  
TOTALE DI RIFIUTI DI SAN ZENO, AREZZO**

**PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DELL'APPALTO PER LA  
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA  
DI TRATTAMENTO RIFIUTI CON PRODUZIONE DI VAPORE DELLA  
LINEA DI RECUPERO ENERGETICO L75 DELL'IMPIANTO DI SAN  
ZENO, AREZZO**

**- SPECIFICA TECNICA  
QUADRI ELETTRICI COMANDO MOTORI MCC -**

Arezzo, Giugno 2023

## INDICE

1. INTRODUZIONE.....	4
2. NORME DI RIFERIMENTO.....	4
3. CONDIZIONI AMBIENTALI.....	6
4. TIPOLOGIA DI QUADRI.....	7
4.1. Dati tecnici .....	7
5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.....	8
5.1 Generalità .....	8
5.2. Colonne .....	9
5.3. Vano celle .....	10
5.4. Cunicoli cavi .....	11
5.5. Vano sbarre .....	11
5.6. Sbarra di terra.....	12
5.7. Isolamento .....	12
5.8. Cassetti .....	13
5.9. Verniciatura.....	13
5.10. Spazio libero a disposizione.....	14
5.11. Climatizzazione quadro.....	14
6. APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE.....	14
6.1. Interruttori automatici di potenza.....	14
6.2. Interruttori di protezione dei circuiti ausiliari .....	14
6.3. Contattori .....	15
6.4. Trasformatore di tensione e di corrente .....	15
6.5. Lampade di segnalazione .....	16
6.6. Collegamenti ausiliari e di potenza .....	16
6.6.1. Conduttori .....	16
6.6.2. Circuiti ausiliari.....	16
6.6.3. Relè ausiliari .....	18
6.6.4. Circuiti di potenza.....	18

6.7. Coordinamento protezioni.....	18
6.8. Morsettiere .....	19
6.9. Materiali isolanti .....	19
6.10. Apparecchiature ausiliarie ed accessori .....	19
6.11. Disposizione delle apparecchiature.....	20
6.12. Colorazione conduttori, pulsanti e segnalazioni luminose.....	20
6.13. Interblocchi .....	21
7. DESCRIZIONE DEGLI SCOMPARTI DEL QUADRO.....	21
7.1. Arrivo linee di alimentazione.....	22
7.2. Partenza motore D.O.L. ....	24
7.3. Concentratore di dati.....	25
8. PRESCRIZIONI VARIE.....	28
8.1. Targhe indicatrici .....	28
8.2. Accessori.....	28
9. DOCUMENTI DA PRODURRE DA PARTE DELL'APPALTATORE.....	29
9.1. Documentazione richiesta.....	29
9.2. Elaborati "As Built" .....	30
9.3. Dati e informazioni da fornire in sede di offerta.....	30
9.4. Documenti di progetto .....	30
9.5. Elenco subfornitori.....	30
10. LIMITI DI FORNITURA.....	30
11. PROVE IN OFFICINA.....	31
11.1. Generalità.....	31
11.2. Prove sui componenti.....	31
11.3. Prove sui quadri .....	31
11.4. Norme per le prove .....	32
12. COLLAUDO IN CAMPO DEL QUADRO ELETTRICO.....	32
13. TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO.....	32
13.1. Assetto di trasporto .....	33

## 1. INTRODUZIONE

La presente specifica definisce i requisiti e le prescrizioni che dovranno essere soddisfatte per la costruzione dei Quadri Elettrici comando motori MCC a cassette fissi, da installare presso la linea di recupero energetico L75 a servizio della Centrale di recupero totale di rifiuti di San Zeno, gestita da AISA IMPIANTI S.p.A, di seguito indicata Stazione appaltante.

Questa specifica dovrà essere usata unitamente alle normative, specifiche, fogli dati ecc. richiamate in essa e/o negli altri documenti d'ordine.

Ogni divergenza tra essa e tali normative e documenti dovrà essere portata all'attenzione della Stazione appaltante per un chiarimento prima di qualsiasi azione da parte dell'Appaltatore.

Non sarà ammessa nessuna deroga a questa specifica senza la preventiva approvazione scritta della Stazione appaltante.

L'Appaltatore sarà responsabile di quanto precisato ai successivi capitoli. Il rispetto di questa specifica, come pure l'approvazione da parte della Stazione appaltante di disegni, specifiche prove ecc., non solleva l'Appaltatore dalle sue responsabilità.

Pertanto, egli è tenuto a compiere in aggiunta a quanto previsto nella specifica stessa, tutte quelle azioni suggerite dalla buona pratica esecutiva, necessaria affinché la fornitura sia rispondente ai requisiti richiesti.

## 2. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature Bassa Tensione con Azionamenti a Velocità Variabile, oggetto della fornitura, dovranno essere progettate costruite e collaudate in conformità all'ultima edizione, in vigore, delle seguenti norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), normativa internazionale, leggi e decreti legislativi:

- CEI 11-26 (CEI EN 60865-1): Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo;
- CEI 121-12 (CEI EN 60947-4-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici
- CEI 17-11 (CEI EN 60947-3): Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di

manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

- CEI 17-5 (CEI EN 60947-2): Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- CEI 121-10 (CEI EN 60947-5-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
- CEI 17-44 (CEI EN 60947-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- CEI 17-51 (CEI EN 60947-6-2): Apparecchiature a bassa tensione Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP)
- CEI 17-48 (CEI EN 60947-7-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 7-1: Apparecchiature ausiliarie - Morsetti componibili per conduttori di rame
- CEI 17-113 (CEI EN 61439-1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.;
- CEI 17-114 (CEI EN 61439-2): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 70-1 (CEI EN 60529): Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI 70-4 (CEI EN 62262): Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
- IEEE Std 693: Raccomandazione pratica per la progettazione sismica.
- IEC 60068-2-57: Test ambientali – Parte 2-57: Test – Test Ff: vibrazione – Cronologia temporale e metodo sinusoidale.
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 60204-1: Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1 : Regole generali
- IEC 60947-1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.
- IEC 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- IEC 60529: Gradi di protezione degli involucri (codici IP)
- ISO 9001-UNI EN 29001: Sistemi di Qualità – Criteri per l'assicurazione (o Garanzia) della

qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

- ISO 9002-UNI EN 29002: Sistemi di Qualità – Criteri per l'assicurazione (o Garanzia) della qualità di fabbricazione

Saranno inoltre rispettate le normative e i regolamenti previsti dalla Legislazione Europea per la prevenzione degli infortuni.

### 3. CONDIZIONI AMBIENTALI

<b><i>Luogo</i></b>	San Zeno, Arezzo Gradi decimali: 43.430468, 11.818852 Gradi, minuti, secondi: 43° 25' 49.7'' Nord, 11° 49' 07,9'' Est
<b><i>Installazione</i></b>	Interna ad un fabbricato, Zona sicura
<b><i>Carichi sismici</i></b>	Classe d'uso III (terza) ex art. 2.4.2 NTC 2018, vita nominale: 75 anni.
<b><i>Alimentazioni elettriche</i></b>	400 Vac $\pm$ 10% - 3 fasi
<b><i>Frequenza</i></b>	50Hz $\pm$ 10%
<b><i>Area di installazione</i></b>	Industriale
<b><i>Altezza s.l.m.</i></b>	246 m s.l.m.
<b><i>Velocità media vento</i></b>	4m/s
<b><i>Temperatura ambiente media (esterno)</i></b>	15 °C
<b><i>Umidità media (esterno)</i></b>	73%
<b><i>Umidità massima/minima (esterno)</i></b>	90/50 %
<b><i>Temperatura ambiente massima/minima all'interno della sala turbina</i></b>	45 / -5 °C
<b><i>Grado di protezione minimo richiesto</i></b>	IP54
<b><i>Protezione da corrosione</i></b>	Categoria C3

## 4. TIPOLOGIA DI QUADRI

### 4.1. Dati tecnici

Tensione nominale:	690/500 V
Tensione di esercizio:	230/400 V $\pm 10\%$
Frequenza nominale:	50 Hz $\pm 5\%$
Sistema di distribuzione:	TN-S
Corrente nominale:	A cura Appaltat.
Portata nominale sbarre:	A cura Appaltat.
Correnti di corto circuito per 1 secondo:	50 kA r.m.s.
Tensione d'isolamento:	0,69/0,5 kV

### Tensione ausiliaria

230 V a.c.

### Tensione di prova per 5s:

circuiti di potenza:	1890 V
circuiti ausiliari:	1500 V

### Sezione minima conduttori ausiliari:

comandi e segnalazioni	1,5 mm <sup>2</sup>
connessioni voltmetriche	1,5 mm <sup>2</sup>
connessioni amperometriche	2,5 mm <sup>2</sup>
connessioni di potenza:	2,5 mm <sup>2</sup>

### Alimentazioni:

arrivi:	dal basso in cavo
partenze:	dal basso in cavo
Installazione:	interno al chiuso
Grado di protezione portelle chiuse:	IP 54
portelle aperte:	IP 20

Porta trasparente e controporta interna

### **Dimensioni:**

altezza:	A cura Appaltat.
lunghezza	A cura Appaltat.
profondità	A cura Appaltat.
peso	
Illuminazione interna	no
Resistenza anticondensa:	no
Tropicalizzazione:	no

### **Verniciatura:**

Ciclo verniciatura:	STD. Appaltat.
colore interno:	STD. Appaltat.
colore esterno (da concordare):	RAL 7035
Spessore minimo verniciatura:	> 30micron

## **5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Il quadro sarà del tipo prefabbricato, autoprotetto, adatto per l'installazione all'interno, del tipo a cassette fissi.

### **5.1. Generalità**

Il quadro sarà costituito da colonne autoportanti, standardizzate tra loro elettricamente e meccanicamente collegate in modo da formare un unico assieme.

Il quadro sarà ampliabile su ambo i lati con l'aggiunta d'altre colonne, senza dover apportare modifiche di rilievo alle colonne esistenti.

L'ispezione, la manutenzione e tutte le operazioni di collegamento dei cavi facenti capo ai quadri saranno totalmente dal fronte con alto grado d'accessibilità, in modo da permettere un'installazione contro muro retrostante. Il quadro sarà inoltre costruito in modo che siano osservate le prescrizioni



sottoindicate:

- non sia possibile accedere alle parti in tensione quando l'apparecchiatura é alimentata senza l'uso di particolari attrezzature.

La costruzione del quadro dovrà essere realizzata in modo da facilitare al massimo le operazioni per la sua installazione sul luogo d'utilizzazione, incluse quelle relative all'eventuale assemblaggio di sue sezioni inviate separate per esigenze di spedizione.

Dette operazioni dovranno essere possibili senza ricorrere a pezzi per connessioni meccaniche o elettriche, e ad attrezzi speciali che non siano quelli inclusi nella fornitura del quadro stesso.

I quadri devono essere forniti completi di tutti i componenti ed accessori, anche se non esplicitamente menzionati, necessari al loro corretto montaggio e funzionamento in accordo alle normative applicabili.

Le apparecchiature in esse contenuti dovranno essere dimensionate per le caratteristiche riportate nella documentazione di progetto e nei successivi paragrafi.

Saranno realizzati con segregazione rispondente alla "forma 4a" per le colonne MCC e interruttori scatolati e alla "forma 2a" per gli interruttori modulari, secondo norma CEI EN 61439-1

I quadri elettrici saranno installati in fabbricati al chiuso.

La componentistica installata all'interno del Quadro elettrico dovrà essere Schneider Electric.

## 5.2. Colonne

Le particolarità costruttive delle colonne dovranno dare a queste ultime una robustezza tale da poter sottostare a sollecitazioni dovute al trasporto ed al montaggio e resistere a tutte le condizioni di funzionamento previste, inclusi i possibili cortocircuiti, senza che si verifichino deformazioni o danni.

Lo spessore minimo delle lamiere impiegate per la costruzione delle colonne non sarà inferiore a 2 mm per le parti portanti (fiancate e copertura) e 1,5 mm per i rivestimenti.

La struttura di ogni colonna costituirà una struttura statica indipendente.

Ogni colonna sarà chiusa posteriormente, in alto, sui fianchi e in basso.

Le coperture superiori ed inferiori saranno del tipo asportabile, fissate a mezzo di bulloni.

Dette coperture saranno atte ad essere forate e corredate di pressacavi, per l'entrata dei cavi

indifferentemente dal basso o dall'alto.

Le feritoie, realizzate sui fianchi per il passaggio delle sbarre omnibus orizzontali, delle sbarre di terra orizzontali e delle eventuali interconnessioni ausiliarie, saranno predisposte per una loro chiusura a mezzo di coperchio in lamiera fissato a bulloni.

Il telaio superiore di ogni colonna sarà provvisto di opportuni attacchi per il sollevamento dello scomparto o di una sezione di scomparti tra loro connessi.

Gli attacchi dovranno essere ben fissati ai pannelli al fine di assicurare la loro resistenza a sforzi anomali dovuti ad un non corretto imbragaggio.

Il telaio inferiore di ogni colonna sarà previsto di opportune forature sulla mezzeria, per il fissaggio dello scomparto al pavimento mediante bulloni o zanche di fondazione.

Ciascuna colonna sarà suddivisa in tre sezioni tra loro segregate:

- 1° sezione: vano celle;
- 2° sezione: cunicolo cavi;
- 3° sezione: vano sbarre collettrici.

Nella costruzione delle colonne e delle celle saranno adottate appropriate misure per evitare che all'interno degli stessi permangano dei gas o vapori che possano provocare una sovrappressione anormale.

Tutti i materiali isolanti impiegati saranno con alte qualità meccaniche e dielettriche costanti nel tempo, non igroscopici, autoestinguenti, resistenti alla fiamma ed all'arco superficiale.

### **5.3. Vano celle**

Le celle conterranno i cassette fissi, sui quali sono montate le apparecchiature elettriche.

La dimensione in altezza sulle singole celle sarà sempre un multiplo di un'unità base detta "modulo".

La suddivisione in celle delle colonne sarà realizzata mediante ripiani in lamiera d'acciaio zinco cromate (o con trattamento equivalente).

Ciascuna cella sarà chiusa anteriormente da una portella indipendente.

Nella parte inferiore del pannello, dovranno essere lasciati almeno 20 cm dal piano d'appoggio del

quadro al 1° cassetto o portello in genere.

Lungo la struttura verticale di ogni scomparto saranno ripetute ad ogni modulo le forature per il fissaggio dei ripiani metallici, delle portelle e di altri accessori, onde poter realizzare vari tipi di celle con alzate multiple del modulo, nella successione più opportuna.

#### **5.4. Cunicoli cavi**

Su uno dei fianchi di ogni colonna sarà realizzato un cunicolo di larghezza non inferiore a 250 mm per il passaggio dei cavi di potenza ed ausiliari che fanno capo a ciascuna cella.

All'interno del cunicolo cavi saranno previste opportune transenne per l'ammarraggio dei cavi.

La disposizione delle morsettiere di cella nel cunicolo cavi sarà tale da permettere un comodo intervento sulle stesse con entrambe le mani.

Gli attacchi di potenza nella canale cavi devono avere protezione IP 2X.

Soluzioni nelle quali la connessione è diretta sulla zona cassetto ed inaccessibile a portella canale cavi aperta sono da privilegiare.

#### **5.5. Vano sbarre**

Le sbarre collettrici saranno dimensionate in base ai seguenti valori di corrente:

1) nominali: (da definire a cura dell'Appaltatore). La sezione del rame sarà calcolata in base alle prescrizioni delle Norme IEC e C.E.I. tenendo particolarmente conto dei vari coefficienti di riduzione in esso precisati.

1) 2) termici / dinamici: 50 kA per la corrente di cortocircuito simmetrico trifase, per un tempo pari ad 1 secondo.

2) dinamici: la resistenza delle sbarre e dei suoi supporti, sottoposti alle sollecitazioni elettromeccaniche di corto circuito sarà proporzionata per un valore di corrente (massimo istantaneo) non inferiore a 2,5 volte la corrente di c.c.

Le sbarre omnibus e le derivazioni di queste saranno in rame elettrolitico Cu 99,9 % UNI 1704 argentate e nastrate.

I supporti delle sbarre saranno realizzati con materiali aventi alte qualità meccaniche e dielettriche costanti nel tempo.

In particolare, detti materiali saranno non igroscopici, autoestinguenti, resistenti alla fiamma ed all'arco superficiale.

I supporti delle sbarre omnibus saranno in grado di resistere agli sforzi elettrodinamici derivati dalla corrente di c.c. sopra specificata.

I quadri saranno ampliabili sui lati, pertanto le teste laterali delle sbarre omnibus saranno debitamente forate e predisposte ad essere connesse con altre.

Tutti i giunti delle sbarre principali ed i giunti di derivazione saranno opportunamente trattati ed imbullonati in modo che la pressione di contatto iniziale intorno ai fori praticati nel rame ed attraversati dai bulloni, resti sostanzialmente costante a temperature oscillanti dal valore ambiente nominale al valore corrispondente al nominale di pieno carico, per una durata di servizio illimitata.

Nelle superfici di contatto delle sbarre sarà tenuto conto della massima intensità di corrente ammissibile.

Le sezioni delle sbarre impiegate saranno scelte fra quelle previste dalle unificazioni UNEL in vigore o comunque il più vicino possibile.

Tutte le sbarre avranno gli spigoli arrotondati per eliminare l'effetto punta.

## **5.6. Sbarra di terra**

La sbarra di terra dei quadri sarà dimensionata per il corto circuito nominale di breve durata e per il tempo per cui esso è previsto agisca, non inferiore comunque a 0,5 sec.

La variazione di temperatura ammessa, a partire dalla temperatura ambiente di 40 °C, è di 110 °C.

Le sbarre verticali delle varie colonne costituenti un quadro "M.C.C." saranno a loro volta collegate ad una sbarra orizzontale, normalmente sistemata lungo la parte inferiore o superiore del quadro stesso, in modo da realizzare la continuità metallica del circuito sul complesso delle colonne.

Detta sbarra orizzontale avrà in corrispondenza di ogni pannello un bullone in ottone Ø 10 MA completo di rondelle piane ed antiallentanti per riallacciamento alla rete di terra dell'impianto.

## **5.7. Isolamento**

L'isolamento tra le fasi e tra le fasi e la terra delle parti attive dei circuiti di potenza e ausiliari sarà realizzato con materiali isolanti aventi elevate proprietà meccaniche e dielettriche, non igroscopici,

autoestinguenti, resistenti alla fiamma ed all'arco superficiale, idonei a mantenere nel tempo le proprie caratteristiche nelle condizioni ambientali previste.

### 5.8. Cassetti

I cassetti saranno di tipo fisso e costituiti da una robusta ed indeformabile struttura in lamiera, con montate e connesse le apparecchiature previste.

Dette apparecchiature saranno disposte razionalmente, in modo da facilitare eventuali operazioni di manutenzione e/o sostituzione di singoli componenti.

La disposizione degli apparecchi dovrà inoltre essere tale da permettere l'ispezione a portello aperto.

Le maniglie di manovra degli eventuali automatici o sezionatori, riportate sul fronte delle portelle di cella, rispetteranno le posizioni di aperto e chiuso dell'apparato comando.

Dette maniglie di manovra saranno lucchettabili nelle posizioni di apparecchio aperto.

### 5.9. Verniciatura

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura.

La struttura metallica esterna degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il ciclo:

- sgrassatura;
- fosfatazione;
- passivazione;
- essiccazione;
- verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno;
- tropicalizzazione delle parti non protette dalla vernice.

Tutti i colori adottati faranno riferimento alle tinte unificate RAL da concordare con la Stazione appaltante.

I quadri oggetto della presente specifica saranno trattati con vernici e ciclo di verniciatura adatta alle condizioni ambientali.

### **5.10. Spazio libero a disposizione**

Ogni quadro deve avere spazio libero a disposizione di altre apparecchiature per l'equivalente del 20% sul numero totale di moduli costituenti il singolo quadro.

L'interruttore di arrivo linea e le barrature interne devono essere dimensionate nell'ottica del potenziamento.

### **5.11. Climatizzazione quadro**

Per l'asportazione del calore dall'armadio dovrà essere effettuata con ventilazione naturale o forzata. La verifica termica della composizione esecutiva secondo le prescrizioni della norma CEI di riferimento dovrà essere effettuata dall'Appaltatore.

## **6. APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE**

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto, elettrici e dovranno essere tutti dello stesso costruttore e rispondere alle seguenti prescrizioni particolari:

### **6.1. Interruttori automatici di potenza**

Gli interruttori automatici saranno conformi alla Norma EN 60947-2.

Gli interruttori/sezionatori di arrivo linea saranno in esecuzione fissa, montati su piastra di fissaggio e connessi al sistema di distribuzione tramite collegamenti in cavo/bandelle di rame elettrolitico isolato e di sezione adeguata.

Se non diversamente indicato essi saranno previsti con potere di interruzione di servizio (Ics) maggiore o uguale del massimo valore ammissibile della corrente di cortocircuito presunta indicata nella presente specifica.

### **6.2. Interruttori di protezione dei circuiti ausiliari**

Tipo: compatto modulare per corrente alternata o continua.

Comando: a manovra manuale indipendente

Corrente di corto circuito nominale: 50 kA

Tipo e caratteristiche: Magnetotermici con elemento magnetico ad intervento istantaneo.

Gli interruttori di alimentazioni ausiliarie, dovranno essere di tipo modulare, e saranno montati su guida DIN.

Non è ammesso l'utilizzo di basi portafusibili e relativi fusibili. Le protezioni dovranno essere effettuate solamente tramite interruttori automatici Magnetotermici e/o Magnetotermici Differenziali dove richiesto.

### **6.3. Contattori**

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili e consentire il montaggio di contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi inseribili/asportabili anche in tempi successivi. Gli accessori dovranno essere montati sul fronte ed essere intercambiabili per le diverse taglie dei contattori allo scopo di ridurre i tempi di manutenzione. La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo la norma EN 50012. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN 35mm.

Saranno del tipo in aria, in esecuzione compatta antiurto ed avranno una corrente nominale non inferiore a 1,5 volte la corrente dell'utenza alimentata.

Dovranno corrispondere alla categoria di impiego "AC3".

### **6.4. Trasformatore di tensione e di corrente**

I trasformatori di corrente (TA) saranno conformi alla Norma CEI EN 60044-1 mentre i trasformatori di tensione (TV) saranno conformi alla Norma CEI EN 61869-3.

Essi avranno tensione nominale di isolamento ( $U_i$ ) e tensione di funzionamento nominale ( $U_e$ ) uguale a quella del quadro; saranno inoltre di tipo inscatolato con isolamento in aria o resina.

I trasformatori di corrente saranno adatti a resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche relative alla tenuta al cortocircuito del quadro.

Per i trasformatori di corrente delle alimentazioni di motori il tempo di tenuta del corto circuito sarà almeno di 0,5s; i valori della corrente termica e dinamica non saranno comunque inferiori a 100 In (termica) e 250 In (dinamica).



## 6.5. Lampade di segnalazione

Lampada: Tipo LED

Diametro foratura: Ø 22 mm

Tensione nominale: 230Vca

## 6.6. Collegamenti ausiliari e di potenza

### 6.6.1. Conduttori

I conduttori, ad eccezione di quelli delle logiche elettroniche di controllo, saranno in rame elettrolitico stagnato, con tensione nominale non inferiore a 450/750V e saranno isolati con mescola elastomerica reticolata (CEI 20-11) e non propaganti l'incendio (CEI 20-22) e rispondenti alla normativa CPR. Il dimensionamento dei conduttori di protezione sarà effettuato secondo i sistemi prescritti dalla suddetta Normativa.

### 6.6.2. Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi unipolari isolati in PVC non propagante l'incendio del tipo FS17 450/750 V, con sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup>.

I conduttori saranno alloggiati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate per consentire aggiunte future di almeno il 30% di ulteriori cavi.

La sezione minima dei conduttori sarà:

- circuito amperometrico: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- circuito voltmetrico: 1,5 mm<sup>2</sup>;
- circuito ausiliario: 1,5 mm<sup>2</sup>.

Per i cablaggi interni agli interruttori è ammessa una sezione inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>, come da standard costruttore.

Tutte le terminazioni saranno realizzate con appositi terminali a compressione isolati.

Tutti i conduttori in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, dovranno essere accuratamente numerati all'estremità con adeguate targhette riportanti il numero del filo indicato sullo schema funzionale.



Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale autoestinguente non igroscopico.

Il serraggio dei terminali nel morsetto sarà del tipo a VITE.

I morsetti relativi ai circuiti aventi diverso livello di tensione e ai circuiti amperometrici dovranno essere separati da appositi setti.

I morsetti dei circuiti di potenza (per l'alimentazione delle utenze alimentate con interruttore modulare fino a 63 A) saranno di tipo passante e avranno una sezione minima pari a 6 mm<sup>2</sup>.

I morsetti dei circuiti ausiliari saranno di tipo passante e avranno una sezione minima pari a 2,5 mm<sup>2</sup>.

I morsetti dei circuiti amperometrici saranno di tipo cortocircuitabile con prese di misura e avranno una sezione minima pari a 4 mm<sup>2</sup>; i morsetti dei circuiti voltmetrici saranno di tipo sezionabile con prese di misura e avranno una sezione minima pari a 4 mm<sup>2</sup>.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro saranno proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

I collegamenti sui trasformatori amperometrici dovranno essere realizzati con opportuno terminale preisolato di tipo ad "occhiello"; non sono ammessi collegamenti realizzati con terminali preisolati di tipo a "faston".

Tutte le apparecchiature, comunemente in tensione, montate nella cella ausiliari, dovranno essere munite di uno schermo individuale isolante facilmente asportabile che impedisca contatti accidentali con circuiti in tensione da parte del personale addetto alla manutenzione e controlli.

Le apparecchiature installate sulla parte frontale dovranno essere fissate in modo da mantenere il grado di protezione dichiarato e richiesto.

I componenti e le apparecchiature dovranno essere marcati in modo indelebile con targhette metalliche o in PVC incise e fissate a vite, montate in posizione visibile, secondo le indicazioni dei funzionali.

Dovrà essere prevista una targa indicante la numerazione del cubicolo come indicato sul disegno del fronte quadro stesso.

Le diciture e le sigle saranno sottoposte ad approvazione preventiva della Stazione appaltante.

### 6.6.3. Relè ausiliari

Tipo servizio: continuo

Tensione di alimentazione: 230V ca

Portata contatti: >10 A

### 6.6.4. Circuiti di potenza

Gli interruttori/sezionatori di arrivo linea saranno in esecuzione fissa, montati su piastra di fissaggio e connessi al sistema di distribuzione tramite collegamenti in cavo/bandelle di rame elettrolitico pre-isolate di sezione adeguata.

Saranno utilizzati i seguenti tipi di cavi:

- fino al primo organo di interruzione o protezione: cavi tipo FG16R16 oppure bandelle di rame elettrolitico flessibili pre-isolate;
- per il rimanente circuito di potenza: cavi FS17;
- la colorazione dei conduttori di potenza sarà la seguente:
  - fasi: colore nero
  - neutro: colore blu o in alternativa nero con fascetta di identificazione azzurra di pari sezione al conduttore di fase (se previsto)

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

Le morsettiere per i cavi di alimentazione utenze d'impianto dovranno essere posizionate su scomparto separato rispetto alle morsettiere per i cavi di comando ed interconnessione.

Per facilitare l'installazione e il fissaggio dei cavi saranno previsti appositi profilati di amarro.

Particolare cura sarà posta negli ancoraggi meccanici dei terminali e delle linee, in modo da non far gravare direttamente sui terminali gli sforzi meccanici dovuti al peso proprio delle linee e alle sollecitazioni elettrodinamiche di eventuali correnti di corto circuito.

### 6.7. Coordinamento protezioni

L'Appaltatore dovrà assicurare il corretto intervento delle protezioni.

### 6.8. Morsettiere

Le morsettiere dovranno essere del tipo componibile isolato in melammina, saranno del tipo antiallentante e montate su guida DIN.

Saranno munite di targhette indelebili per la rapida individuazione dei circuiti.

Predisposte nella parte inferiore del pannello o verticalmente nel vano cavi per effettuare le seguenti connessioni:

- connessioni di messa a terra;
- arrivi alimentazioni;
- uscita circuiti di alimentazione;
- uscita circuiti di comando;
- uscita cavi di interconnessione;
- connessioni circuiti accessori.

La disposizione delle morsettiere per i collegamenti esterni rispetto alle strutture o agli apparecchi sarà tale da consentire senza difficoltà il montaggio ed il corretto alloggiamento della terminazione dei cavi.

### 6.9. Materiali isolanti

Tutti i materiali isolanti impiegati nel quadro saranno non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti alla fiamma.

I supporti delle barre ed eventuali distanziatori saranno in resina poliestere od in materiale di analoghe caratteristiche.

### 6.10. Apparecchiature ausiliarie ed accessori

Gli scomparti del quadro di bassa tensione dovranno essere completi dei seguenti accessori:

- targhette in PVC bianche con scritte in nero (da concordare con la Stazione appaltante),
- cartelli monitori e targhe di pericolo e di sequenza operazioni (da concordare dove richiesto),
- targhe di pericolo (dove richiesto),

- targhe di istruzione per l'esecuzione delle manovre,
- leva ad innesto per la manovra degli apparecchi,
- golfari di sollevamento,
- schemi elettrici,
- istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione,
- serrature con chiave comune,
- interruttori modulari di protezione dei circuiti in corrente alternata.

Tutti gli interruttori dei circuiti ausiliari saranno provvisti, nelle quantità necessarie, di contatti ausiliari di stato e segnalazione di scattato.

#### **6.11. Disposizione delle apparecchiature**

Le parti attive saranno ubicate e protette in modo tale che il personale addestrato ed autorizzato possa effettuare con quadro in tensione le seguenti operazioni, senza pericolo di contatti diretti accidentali (non volontari):

- a) regolazione e ripristino dei relè;
- b) sostituzione di lampade;
- c) misure di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente;
- d) allacciamento di cavi provenienti dall'esterno
- e) rimozione per manutenzione dei componenti del circuito messo fuori tensione.

Le apparecchiature per le quali sono previsti normali interventi operativi (es. taratura relè, ecc) saranno posizionate in modo che questi interventi siano possibili dal fronte del quadro e senza dover procedere all'asportazione delle parti estraibili, ad eccezione delle apparecchiature posizionate nei cassetti estraibili.

#### **6.12. Colorazione conduttori, pulsanti e segnalazioni luminose**

I conduttori di cablaggio avranno la seguente colorazione:

- circuiti di potenza: nero;

- circuiti di comando in AC: rosso;
- circuiti di comando in DC: blu;
- circuiti ingressi PLC: blu;
- circuiti di interblocco alimentati da una sorgente esterna: arancio;
- conduttori di neutro: blu chiaro;
- conduttori di protezione: giallo/verde.

Le segnalazioni luminose avranno la seguente colorazione:

- motore in marcia/carico alimentato/interruttore chiuso: rosso;
- motore fermo/carico non alimentato/interruttore aperto: verde;
- guasto/scattato/anomalia: giallo.

I pulsanti avranno la seguente colorazione:

- pulsante comando apertura: nero;
- pulsante comando chiusura: nero;
- pulsante “test”:blu.

### 6.13. Interblocchi

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l’efficienza e l’affidabilità delle apparecchiature anche la sicurezza del personale addetto all’esercizio dell’impianto.

## 7. DESCRIZIONE DEGLI SCOMPARTI DEL QUADRO

I pannelli del quadro elettrico comando motori MCC saranno equipaggiati con le apparecchiature di seguito indicate.

La componentistica installata all’interno del Quadro elettrico dovrà essere Schneider Electric. Si precisa che non saranno ammessi altri produttori.

## 7.1. Arrivo linee di alimentazione

Lo scomparto sarà equipaggiato con:

- arrivo linea normale: interruttore tipo scatolato o aperto in esecuzione fissa (Schneider Electric serie NSX o MTZ), provvisto di relè elettronico con caratteristica L-S-I (Micrologic 5.0X / 5.3E), equipaggiato con sganciatore di apertura a lancio di corrente e di chiusura, motorizzazione, pulsante per comando apertura, chiave estraibile per il blocco dell'interruttore in posizione aperto, completo di relè a cartellino per la segnalazione della mancanza tensione ausiliaria; dovranno inoltre essere previsti idonei moduli per comunicazione ethernet / modbus TCP/IP, con i relativi accessori ed i cablaggi per la comunicazione;
- arrivo linea privilegiata: interruttore tipo scatolato o aperto in esecuzione fissa (Schneider Electric serie NSX o MTZ), provvisto di relè elettronico con caratteristica L-S-I (Micrologic 5.0X / 5E), equipaggiato con sganciatore di apertura a lancio di corrente e di chiusura, motorizzazione, pulsante per comando apertura, chiave estraibile per il blocco dell'interruttore in posizione aperto, completo di relè a cartellino per la segnalazione della mancanza tensione ausiliaria; dovranno inoltre essere previsti idonei moduli per comunicazione ethernet / modbus TCP/IP, con i relativi accessori ed i cablaggi per la comunicazione;
- sistema di scambio automatico rete / gruppo elettrogeno con centralina di commutazione ed interblocco elettro- meccanico fra i due interruttori di arrivo linea;
- per arrivo linea normale: n. 1 relè differenziale indiretto in classe "B" per montaggio a fronte quadro completo di toroide da cavo, con range di regolazione  $I_d = 30 \text{ mA} \div 15 \text{ A}$  /  $t = 0 \div 4,5 \text{ s}$ ;
- per arrivo linea privilegiata: n. 1 relè differenziale indiretto in classe "B" per montaggio a fronte quadro completo di toroide da cavo, con range di regolazione  $I_d = 30 \text{ mA} \div 15 \text{ A}$  /  $t = 0 \div 4,5 \text{ s}$ .
- n. 3 scaricatori di sovratensione in classe 1 e 2 tipo L 13/40 marca ZOTUP (o equivalente) completi di contatto di segnalazione remota e relativi fusibili di protezione;
- set di sbarre di collegamento per derivazione dal sistema omnibus;
- n. 1 strumento multifunzione per montaggio a fronte quadro dim. 96x96 mm completo di

scheda con uscita modbus TCP/IP ed i relativi accessori e cablaggi per la comunicazione;

- n. 3 riduttori di corrente (primario da definire, secondario 5 A) per misure e n. 1 base portafusibili completa di fusibili per la protezione dei circuiti voltmetrici;
- n. 2 segnalatori compatti per montaggio a fronte quadro dim. 48x48 mm (segnalazione interruttore aperto, chiuso e scattato);
- relè ausiliari e spie di segnalazione aperto e chiuso;
- set morsetti amperometrici, voltmetrici e passanti.

### Comunicazione

L'interruttore automatico dovrà essere dotato di un'interfaccia di comunicazione che renda possibile monitorare e controllare l'unità di protezione con le informazioni sullo stato, per fornire informazioni sulla manutenzione usando un protocollo aperto come Modbus TCP/IP.

L'interfaccia di comunicazione comprende:

- Posizione ON/OFF (O/F) / indicazione di sgancio (SD) / indicazione di sgancio per guasto (SDE).

I seguenti comandi devono essere possibili in accordo con la norma CEI EN 60947-5-1:

- apertura / chiusura / riarmo

Quando le unità di controllo avanzate vengono utilizzate, le seguenti informazioni devono essere accessibili:

- valori istantanei e medi, valori massimi e minimi, misura dell'energia, corrente e potenza media, qualità dell'energia.
- impostazioni di protezione e allarme
- cronodatazione dello sgancio, storico allarmi e tabelle degli eventi
- indicatori di manutenzione.

Raccolta degli ingressi digitali ed analogici e controllo dell'uscita.



## 7.2. Partenza motore D.O.L.

Lo scomparto dovrà essere equipaggiato con le seguenti apparecchiature e dovrà rispettare quanto rappresentato nello schema n°4422-IE-00004 “Quadro elettrico M.C.C. Lay-out e schema tipico partenza motore avviamento diretto “D.O.L.”, allegato alla presente.

- per avviamenti di potenza  $\leq 15$  kW: n. 1 avviatore tipo Schneider Electric tipo Tesys Ultra con unità di controllo elettronica avanzata tipo LUCB/C/D, completo di manovra rinviata, di contatti ausiliari di segnalazione stato e scattato, di modulo per reset remoto; dovranno inoltre essere previsti idonei moduli per comunicazione modbus, con i relativi accessori ed i cablaggi per la comunicazione con il sistema di monitoraggio dell’energia.

Inoltre, ogni scomparto sarà completo di:

- n. 1 base portafusibili completa di fusibili per la protezione dei circuiti ausiliari;
- n. 3 spie di segnalazione;
- n. 2 pulsanti per comando marcia e arresto;
- relè ausiliari;
- set morsetti;
- manovra rotativa rinviata con blocco porta e lucchettabile in posizione di aperto;
- per avviamenti di potenza  $> 15$  kW: n. 1 interruttore tipo Schneider Electric tipo NSX tripolare, con sganciatore elettronico tipo Micrologic 6.E-M (protezione motori), completo di sganciatore di apertura a lancio di corrente, contatti ausiliari di segnalazione stato e scattato e di manovra rinviata; dovranno inoltre essere previsti idonei moduli per comunicazione modbus TCP/IP, con i relativi accessori ed i cablaggi per la comunicazione con il sistema di monitoraggio dell’energia;

Inoltre, ogni scomparto sarà completo di:

- n. 1 contattore 3P (categoria di utilizzo AC-3 secondo IEC 60947-4-1), completo di contatti ausiliari;
- n. 1 base portafusibili completa di fusibili per la protezione dei circuiti ausiliari;
- n. 3 spie di segnalazione;



- n. 2 pulsanti per comando marcia e arresto;
- relè ausiliari;
- set morsetti;
- manovra rotativa rinviata con blocco porta e lucchettabile in posizione di aperto.

L'accoppiamento interruttore-contattore dovrà rispettare il coordinamento di tipo 2 (50 kA) secondo IEC 60947-4-1, in accordo alla documentazione tecnica resa disponibile dal costruttore.

### **Comunicazione**

Gli interruttori automatici e gli avviatori dovranno essere dotati di un'interfaccia di comunicazione che renda possibile monitorare e controllare l'unità di protezione con le informazioni sullo stato, per fornire informazioni sulla manutenzione usando un protocollo aperto come Modbus TCP/IP.

L'interfaccia di comunicazione comprende:

- Posizione ON/OFF (O/F) / indicazione di sgancio (SD) / indicazione di sgancio per guasto (SDE).

Quando le unità di controllo avanzate vengono utilizzate, le seguenti informazioni devono essere accessibili:

- valori istantanei e medi, valori massimi e minimi, misura dell'energia, corrente e potenza media, qualità dell'energia;
- impostazioni di protezione e allarme;
- cronodatazione dello sgancio, storico allarmi e tabelle degli eventi;
- indicatori di manutenzione.

### **7.3. Concentratore di dati**

Il quadro dovrà essere dotato di concentratore dati energy server.

Il sistema di concentrazione dei dati e l'accesso remoto ai dati via web dovrà:

- consentire la raccolta dei dati, il monitoraggio ed il comando di tutti i carichi in bassa

tensione dell'impianto;

- utilizzare un protocollo aperto come Modbus seriale RS485 o Modbus TCP/IP e consentire il collegamento di misuratori di energia wireless con protocollo Wireless (se necessari);
- visualizzare i dati all'interno delle pagine web integrate per il monitoraggio ed il comando dei dispositivi comunicanti.

La raccolta degli ingressi digitali e analogici cablati ed il comando delle uscite dovranno:

- avere ingressi e le uscite suddivise per canale, con l'univocità tra canale e dispositivo elettrico;
- essere conformi alla norma CEI EN 61131-2;
- poter essere alimentati a partire da una bassissima tensione di sicurezza  $\leq 24$  Vdc.

La raccolta delle informazioni inviate via wireless dovrà essere effettuata da un concentratore a 230Vac o 24 Vdc che possa consentire la rilevazione di fino a 100 dispositivi wireless.

Gli ausiliari che segnalano lo stato di aperto/chiuso/sganciato dell'interruttore modulare dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60947-5-4 e ammettere tensione 24 Vdc.

Gli ausiliari per il controllo e l'indicazione dello stato di aperto/chiuso degli interruttori o delle unità di controllo (contattori) dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60947-5-1 e ammettere tensioni 24 Vdc e 230 Vac.

Il concentratore di dati energy server del quadro dovrà disporre di pagine Web integrate per la visualizzazione dei dati real-time e storici per almeno 3 anni registrati nella memoria interna (da concordare).

La visualizzazione dovrà avvenire sia in formato grafico che tabellare senza installare un software di supervisione aggiuntivo, consentendo allo stesso tempo la connessione ad un sistema di supervisione come, ad esempio, BMS o soluzione Cloud Facility Expert.

Il concentratore di dati energy server dovrà consentire in caso di un evento sul sistema l'invio di messaggi di posta elettronica a qualsiasi indirizzo o di notifiche su smartphone tramite un'applicazione specifica.

Il concentratore dovrà consentire la gestione degli asset attraverso la raccolta di dati relativa allo stato e alla gestione degli allarmi (numero di interventi, ore di funzionamento, usura dei contatti, ecc).

Il sistema dovrà essere in grado di comunicare e rilevare automaticamente gli strumenti connessi tramite i seguenti protocolli:

- Modbus RTU (Max 32 dispositivi);
- Modbus TCP/IP (Max 64 dispositivi);
- Wireless (Max 100 dispositivi).

Il concentratore di dati energy server deve essere progettato attraverso un ciclo di vita di sviluppo sicuro in conformità a IEC 62443-4-1.

I contatori di energia dovranno essere conformi alla norma CEI EN 62053-21 & 31 e le unità integrate di misura o i sensori di energia wireless dovranno essere conformi alla norma CEI 61557-12.

I cavi di collegamento tra il concentratore di dati ed i dispositivi o ausiliari dovranno essere dotati di connettori plug-in. Il sistema di quadri comunicanti dovrà fornire funzionalità di gestione energetica e degli asset, grazie al concentratore di dati e alle apparecchiature elettriche connesse ad esso.

### **Visualizzazione locale dei dati**

Il sistema dovrà includere un display fronte quadro collegato tramite Ethernet TCP/IP alle interfacce di comunicazione del quadro.

Il display dovrà permettere la rilevazione automatica di tutti i dispositivi collegati nel pannello.

Il display fronte quadro dovrà offrire un accesso diretto e in tempo reale ai dati del quadro, un controllo semplice dei carichi e dei dispositivi.

Il display fronte quadro dovrà integrare la visualizzazione di:

- dati del consumo energetico;
- valori elettrici per il monitoraggio degli impianti;
- allarmi ed eventi;
- stato delle attrezzature, aperto/chiuso/sganciato, inserito/estratto/test;
- dati di funzionamento e per la manutenzione predittiva;
- tutti i sistemi di misura wireless o integrati negli interruttori automatici (come unità di controllo intelligenti, sensori di energia collegati direttamente agli interruttori).

Il display fronte quadro dovrà integrare le funzioni di comando semplice dei carichi e dei dispositivi attraverso uscite logiche o ordini manuali.

### **Visualizzazione remota dei dati tramite cloud**

Il concentratore di dati energy server deve consentire la connessione nativa ad una piattaforma di monitoraggio cloud tipo Facility Expert, con la quale è possibile accedere in maniera aggregata ai dati dei consumi.

La piattaforma deve consentire di:

- accedere da remoto ai dati di monitoraggio di tutti i siti connessi;
- effettuare benchmarking delle grandezze energetiche per utenza, area e sito;
- allocare i costi generati dalle utenze;
- generare dei report automatici mensilmente.

## **8. PRESCRIZIONI VARIE**

### **8.1. Targhe indicatrici**

I quadri porteranno nella parte superiore del fronte la dicitura di denominazione.

Tutti i componenti principali ed ausiliari devono essere identificati mediante idonee targhette riportanti le funzioni svolte dal componente stesso.

Le apparecchiature a fronte quadro saranno corredate di targhette riportanti la dicitura di denominazione indicata negli schemi.

Gli interruttori di protezione devono essere identificati con nome univoco. Tutte le targhette dovranno essere di tipo indelebile.

### **8.2. Accessori**

Il quadro sarà fornito di tutti gli accessori per il montaggio e fissaggio a pavimento quali profilati di appoggio, golfari di sollevamento smontabili, dadi e bulloni, chiavi e gli attrezzi particolari necessari per l'esercizio e la manutenzione.

I quadri di distribuzione si intendono assiemati, cablati, resi funzionanti e completi di tutti gli accessori atti al funzionamento dell'impianto stesso. Dovranno essere fornite tutte le parti inerenti

all'installazione, al collegamento, alla manutenzione necessaria per il corretto funzionamento.

## **9. DOCUMENTI DA PRODURRE DA PARTE DELL'APPALTATORE**

Il costruttore del quadro dovrà obbligatoriamente:

- realizzarlo a regola d'arte;
- targhettarlo e marcarlo CE in modo visibile e leggibile;
- allegare i manuali d'uso e manutenzione dei componenti e del quadro stesso (sono in genere a corredo degli stessi).

In aggiunta le norme tecniche CEI EN 61439 richiedono per il quadro:

- il rispetto integrale delle procedure di progetto, montaggio e collaudo descritte nei fascicoli relativi (CEI EN 61439-1 più o i fascicoli specifici pertinenti il quadro in oggetto);
- l'apposizione di una targhetta più ricca con, oltre al marchio CE, al nome del costruttore e alla matricola, anche l'anno di fabbricazione e la specifica norma tecnica di riferimento.

### **9.1. Documentazione richiesta**

La documentazione finale dovrà essere organizzata in quattro parti, come di seguito descritto e divisa in set separati e completi.

- PARTE 1: uno o più raccoglitori conterranno i documenti relativi alla certificazione (data book).
- PARTE 2: uno o più raccoglitori conterranno i disegni As Built.
- PARTE 3: uno o più raccoglitori conterranno il manuale operativo.
- PARTE4: uno o più raccoglitori conterranno il manuale di manutenzione, la lista delle parti di ricambio e dei Subfornitori.

La documentazione sarà redatta in lingua italiana e per l'unità di misura verrà usato il sistema metrico ISO.

A corredo e completamento della documentazione dovranno essere forniti i files dei singoli documenti su supporto magnetico o in chiaro su CD. Gli schemi elettrici dei quadri dovranno essere forniti anche on formato DWG modificabile.

### **9.2. Elaborati “As Built”**

Al termine della costruzione e dopo l'esito favorevole dei collaudi prescritti, l'Appaltatore dovrà eventualmente revisionare gli elaborati in modo che riflettano la situazione finale della costruzione.

### **9.3. Dati e informazioni da fornire in sede di offerta**

L'offerta tecnica dovrà contenere: Tabella dati e caratteristiche Disegni e documentazione  
Elenco dei Subfornitori Descrizione

### **9.4. Documenti di progetto**

La documentazione di progetto sarà costituita dalla specifica ed i documenti ad essa allegati. L'Appaltatore dovrà controllare in tutte le sue parti verificandone la congruità e la completezza, assumendone la completa responsabilità con dichiarazione scritta in sede di offerta, assorbendone quindi tutti gli oneri derivanti da eventuali errori, omissioni e quant'altro non conforme alle norme, alle leggi e/o prescrizioni di enti preposti per competenza, da avere giurisdizione sugli impianti oggetto del presente appalto.

### **9.5. Elenco subfornitori**

Deve essere indicato il nome del Subfornitore (o la rosa delle ditte, fra le quali si intende scegliere il Subfornitore) per tutte le parti della fornitura che l'Appaltatore non intende costruire direttamente. Si intende che, se successivamente all'ordine l'Appaltatore desiderasse cambiare la ditta alla quale ordinare una certa parte, od ordinare a terzi una parte che aveva precedentemente previsto di costruire nelle proprie officine, dovrà preventivamente ottenere l'approvazione scritta dalla Stazione appaltante.

## **10. LIMITI DI FORNITURA**

Ogni Quadro dovrà essere fornito assiemato e connesso pronto per l'installazione in sito: esso dovrà essere completo e dotato di tutti gli accessori normali, anche se non esplicitamente menzionati.

Sono inclusi nella fornitura:

Il progetto che dimostri: il rispetto dei requisiti funzionali del complesso della fornitura, il rispetto

delle prestazioni richieste,

- L'applicazione delle prescrizioni indicate per lo sviluppo del progetto.
- Gli approvvigionamenti le fabbricazioni e gli assemblaggi compresi i relativi collaudi.
- I controlli e le prove compresi il personale, le attrezzature, sino al completamento delle prove in officina.
- L'imballaggio.
- Il trasporto dalle officine al luogo di resa.
- Prelievo dal mezzo di trasporto, immagazzinamento e movimentazione del sito.

## **11. PROVE IN OFFICINA**

### **11.1. Generalità**

L'Appaltatore dovrà eseguire nella propria officina, o in quelle di eventuali Subfornitori, tutte le prove meccaniche ed elettriche atte a controllare la rispondenza del complesso e delle singole parti della fornitura alla presente specifica ed alle Norme in essa citate.

### **11.2. Prove sui componenti**

Prima del montaggio sul quadro saranno eseguite le prove di accettazione previste dalle Norme.

### **11.3. Prove sui quadri**

Le singole parti costituenti i quadri dovranno essere montate nell'officina del Costruttore, completo di tutte le apparecchiature principali ed ausiliarie. Prima delle prove sui quadri dovranno inoltre essere assemblate tutte le parti costituenti ciascun quadro.

L'assemblaggio comprenderà la connessione delle sbarre di potenza, dei circuiti ausiliari e della sbarra di terra, nonché di tutti i collegamenti interni.

Sui quadri saranno eseguite oltre alle prove indicate nelle normative citate, anche i test qui di seguito elencate:

- controllo a vista del complesso e delle singole parti,
- prove di funzionamento meccanico, con particolare riguardo alla verifica degli interblocchi e



agli interruttori generali,

- controllo dell'intercambiabilità prescritta tra gli interruttori di eguale portata,
- prove di sequenza di manovra,
- prove dei dispositivi elettrici di manovra, da effettuarsi su tutte le celle del quadro con tensione di comando pari all'85% del valore nominale,
- prova elettrica,
- prova di tensione a frequenza industriale,
- controllo elettrico dei circuiti ausiliari esteso a tutti i circuiti del quadro,
- FAT.

#### **11.4. Norme per le prove**

Per quanto non in contrasto con la presente specifica i quadri e le varie apparecchiature che ne fanno parte saranno collaudate in conformità con quanto previsto dalle norme CEI/IEC.

### **12. COLLAUDO IN CAMPO DEL QUADRO ELETTRICO**

A seguito del posizionamento e del successivo collegamento delle utenze sottese allo stesso (attività svolte da terzi) il costruttore del quadro avrà il compito in presenza della Stazione appaltante di effettuare il collaudo in campo.

Tale collaudo dovrà necessariamente prevedere le seguenti attività:

- verifiche con apposita strumentazione dell'isolamento del quadro dopo il posizionamento,
- verifica con apposita strumentazione della proprietà dielettrica,
- verifica della taratura delle protezioni,
- verifica del corretto funzionamento dei dispositivi differenziali con report dei valori risultanti su apposita tabella,
- verifica delle logiche di funzionamento richieste.

### **13. TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO**

L'Appaltatore applicherà la legislazione e normativa vigente.



L'imballo e il trasporto al luogo di resa sono a carico dell'Appaltatore, mentre il magazzinaggio e guardianaggio in cantiere sono a carico della Stazione appaltante.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere a tutto quanto necessario per proteggere la merce contro danno o perdita durante le operazioni di conservazione presso le proprie officine, di carico, scarico e trasporto in sito.

### **13.1. Assetto di trasporto**

Prevedere unità elementari per movimentazione e trasporto non superiori a 3 m.

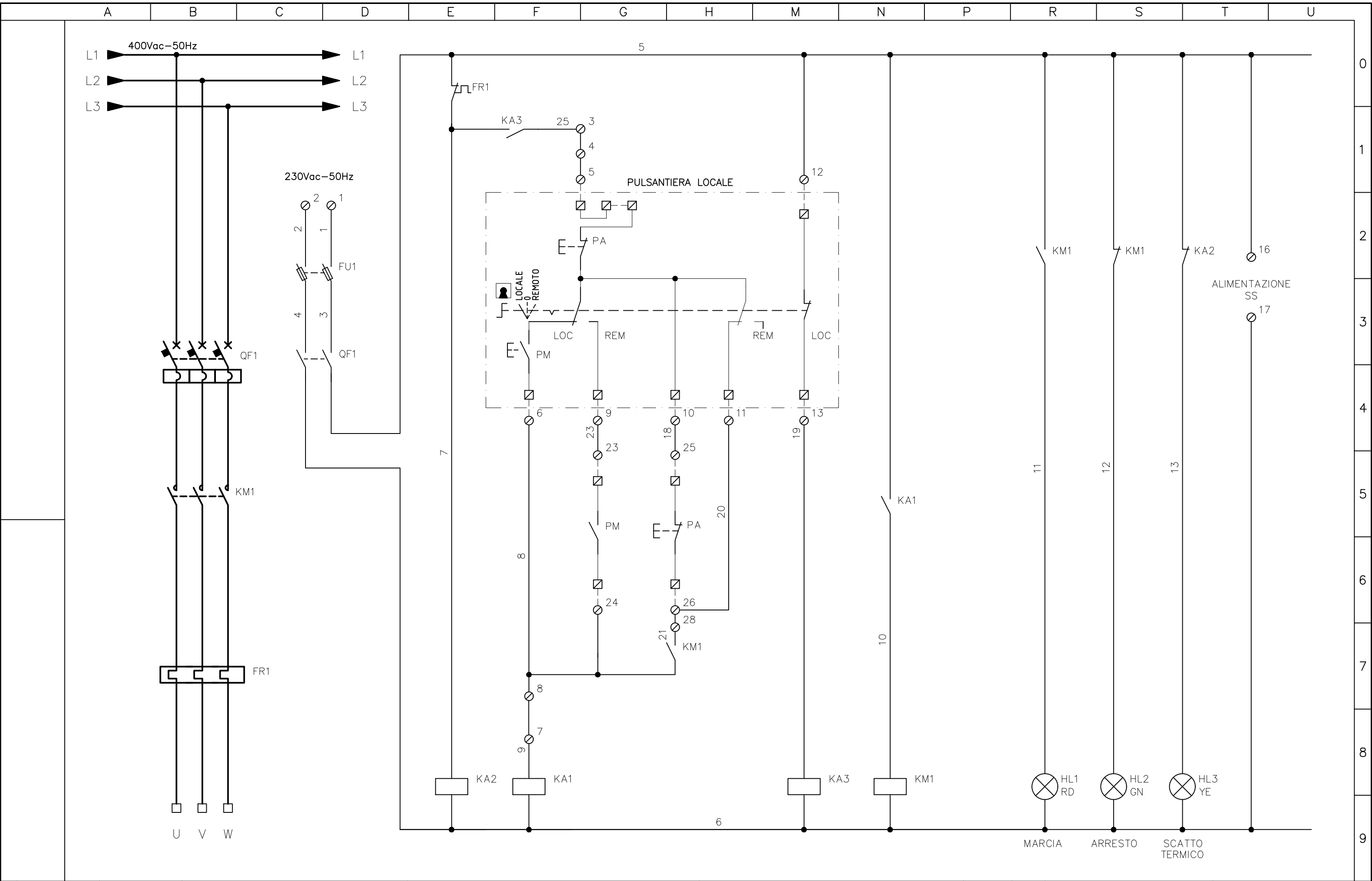
In considerazione dei vari spostamenti a cui potrà essere sottoposto il quadro (oppure le sezioni elementari in cui potrà essere suddiviso il quadro per il trasporto), è necessario prevedere angolari di rinforzo da applicare sulla sommità del quadro per garantire una corretta distribuzione del tiro in sollevamento ed un irrigidimento complessivo della struttura.

PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO  
DELL'APPALTO PER LA PROGETTAZIONE  
ESECUTIVA E LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI  
TRATTAMENTO RIFIUTI CON PRODUZIONE DI  
VAPORE DELLA LINEA DI RECUPERO ENERGETICO  
L75 DELL'IMPIANTO DI SAN ZENO

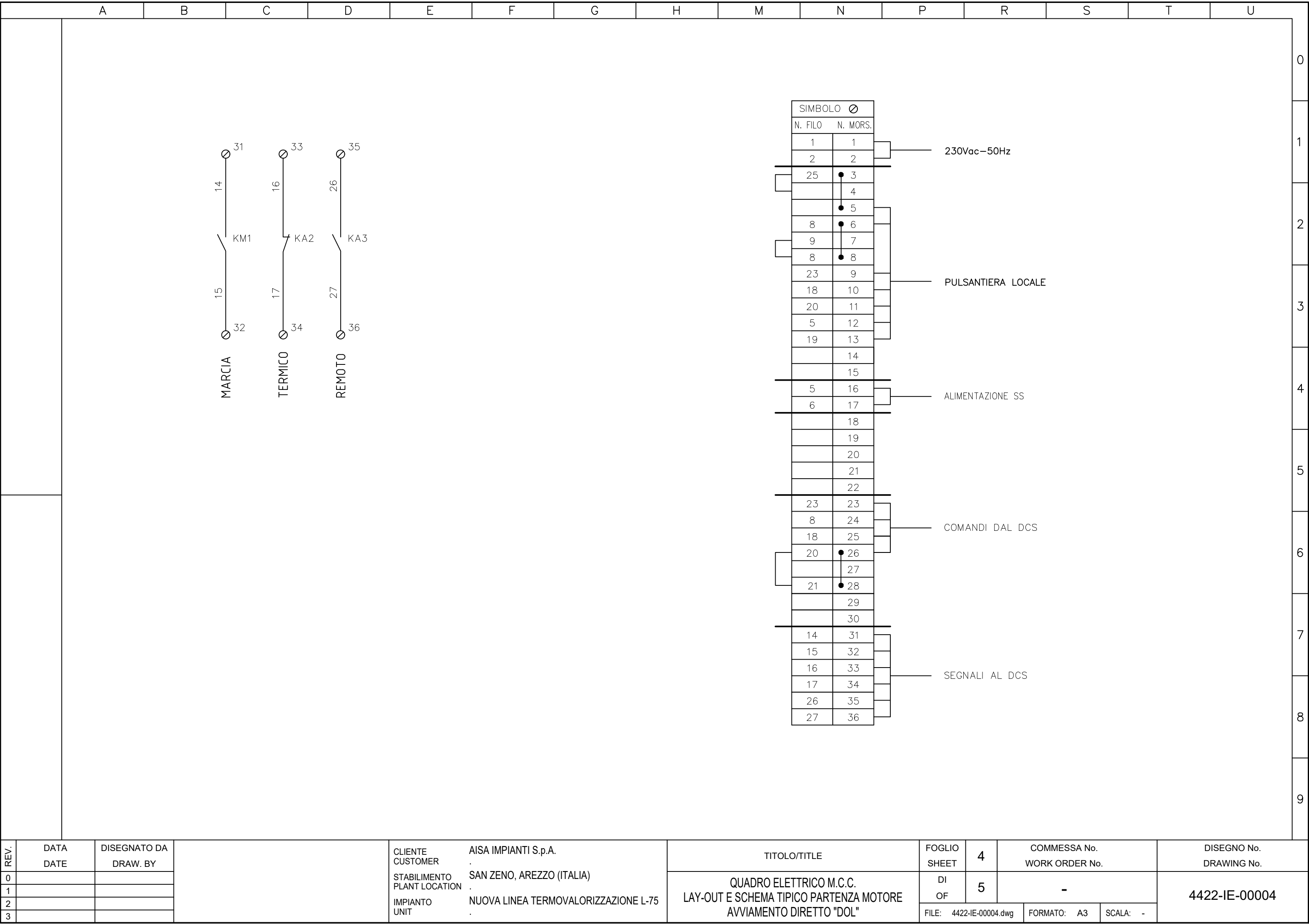
QUADRO ELETTRICO M.C.C.  
LAY-OUT E SCHEMA TIPICO PARTENZA MOTORE AVVIAMENTO DIRETTO "DOL"

REV.	DATA DATE	DISEGNATO DA DRAW. BY		CLIENTE CUSTOMER	AISA IMPIANTI S.p.A.	TITOLO/TITLE	FOGLIO SHEET	1	COMMESSA No. WORK ORDER No.			DISEGNO No. DRAWING No.
0				STABILIMENTO PLANT LOCATION	SAN ZENO, AREZZO (ITALIA)	QUADRO ELETTRICO M.C.C. LAY-OUT E SCHEMA TIPICO PARTENZA MOTORE AVVIAMENTO DIRETTO "DOL"	DI OF	5	-			4422-IE-00004
1				IMPIANTO UNIT	NUOVA LINEA TERMOVALORIZZAZIONE L-75		FILE: 4422-IE-00004.dwg			FORMATO: A3	SCALA: -	
2												
3												

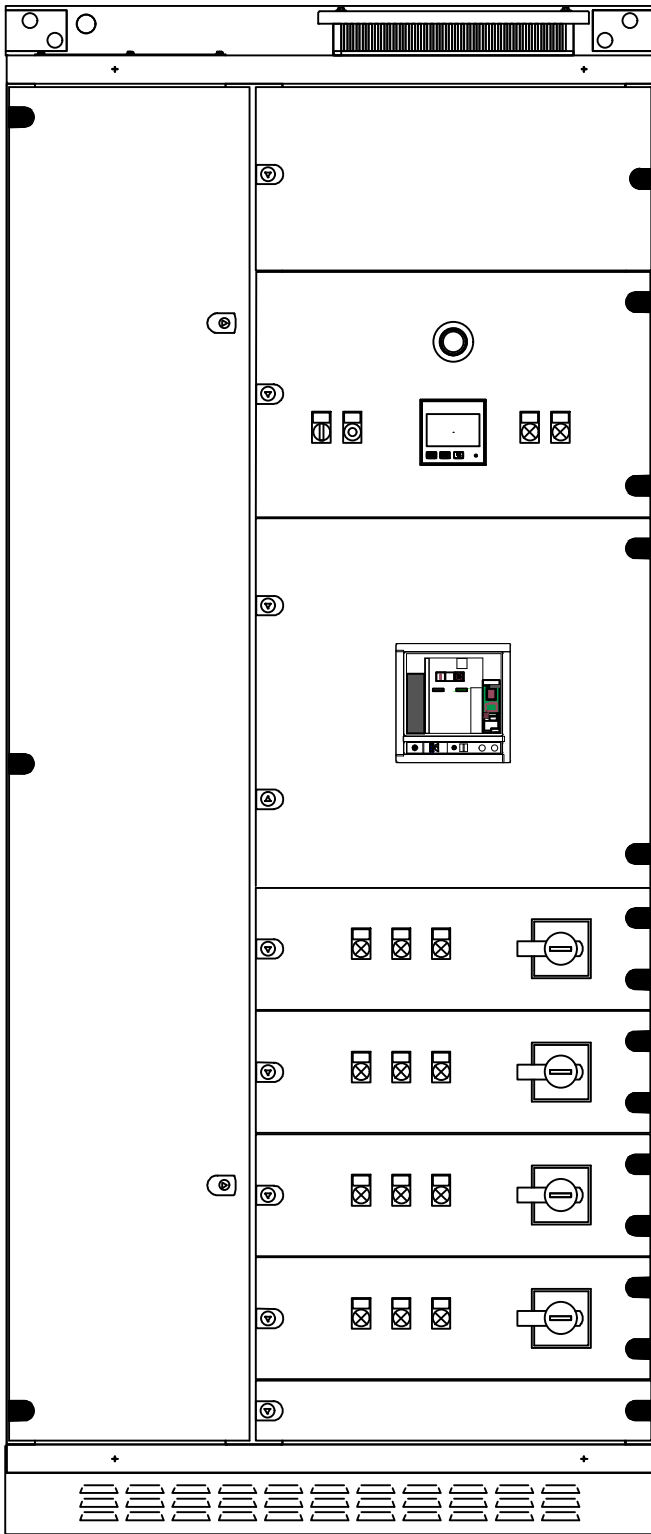
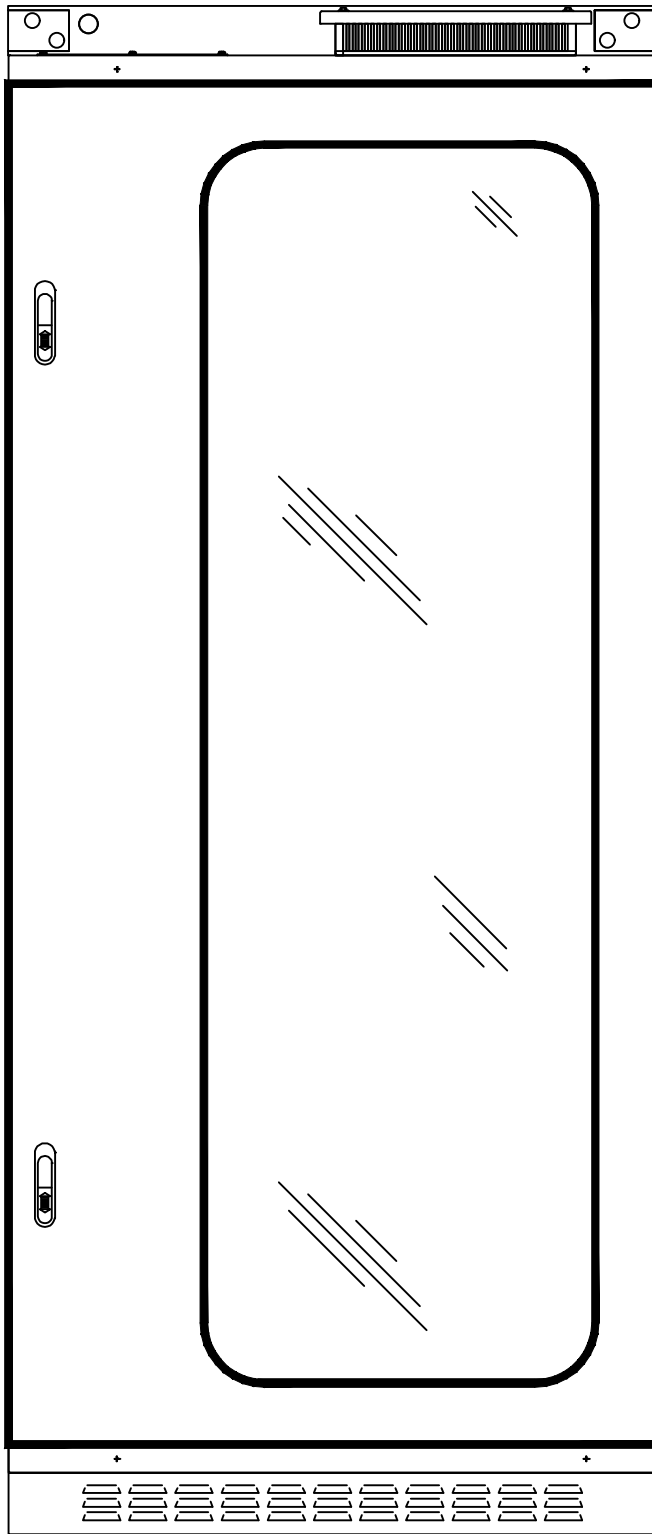
[illegible]



REV.	DATA	DISegnato DA		CLIENTE CUSTOMER	AISA IMPIANTI S.p.A. SAN ZENO, AREZZO (ITALIA) STABILIMENTO PLANT LOCATION IMPIANTO UNIT	TITOLO/TITLE	FOGLIO	COMMESSA No. WORK ORDER No.	DISEGNO No. DRAWING No.		
	DATE	DRAW. BY					SHEET				
	0						3				
	1						5				
2							DI		4422-IE-00004		
3							OF				
QUADRO ELETTRICO M.C.C. LAY-OUT E SCHEMA TIPICO PARTENZA MOTORE AVVIAMENTO DIRETTO "DOL"							FILE: 4422-IE-00004.dwg	FORMATO: A3	SCALA: -		



REV.	DATA DATE	DISEGNATO DA DRAW. BY		CLIENTE CUSTOMER	AISA IMPIANTI S.p.A.	TITOLO/TITLE	FOGLIO SHEET	4	COMMESSA No. WORK ORDER No.		DISEGNO No. DRAWING No.		
0				STABILIMENTO PLANT LOCATION	SAN ZENO, AREZZO (ITALIA)		QUADRO ELETTRICO M.C.C. LAY-OUT E SCHEMA TIPICO PARTENZA MOTORE AVVIAMENTO DIRETTO "DOL"	DI OF	5	-		4422-IE-00004	
1				IMPIANTO UNIT	NUOVA LINEA TERMOVALORIZZAZIONE L-75			FILE: 4422-IE-00004.dwg	FORMATO: A3	SCALA: -			
2													
3													

A		B		C		D		E		F		G		H		M		N		P		R		S		T		U					
MECHANICAL DESIGN				Protect. degree: IP54				Cooling system: NATURAL/FORCED				Expansion: Side				Depth: 600mm																	
CONSTRUCTION DATA				Accessibility: Front				Cable entry: Bottom (by cable)				Cable exit: Bottom (by cable)				Execution: Form 4A / Form 2A																	
ELECTRICAL DATA				Nominal Voltage: 400 V				Frequency: 50 Hz				Icn: -		Icc: 50 KA		Code: IEC 61439-1 / IEEE Std 693-2005 / IEC 60068-2-57 / IEC 62271-300										0							
NOTE																																	
<div><div><div>VISTA SENZA PORTA</div></div><div><div>VISTA CON PORTA IN VETRO</div></div></div>																														1			
																														2			
																														3			
																														4			
																														5			
																														6			
																														7			
																														8			
																														9			
REV.		DATE		DRAW. BY						CLIENTE CUSTOMER				AISA IMPIANTI S.p.A.				TITOLO/TITLE				FOGLIO SHEET		5		COMMESSA No. WORK ORDER No.				DISEGNO No. DRAWING No.			
0										STABILIMENTO PLANT LOCATION				SAN ZENO, AREZZO (ITALIA)				QUADRO ELETTRICO M.C.C. LAY-OUT E SCHEMA TIPICO PARTENZA MOTORE AVVIAMENTO DIRETTO "DOL"				DI OF		5		-				4422-IE-00004			
1										IMPIANTO UNIT				NUOVA LINEA TERMOVALORIZZAZIONE L-75																			
2																																	
3																		FILE:		4422-IE-00004.dwg		FORMATO: A3		SCALA: -									