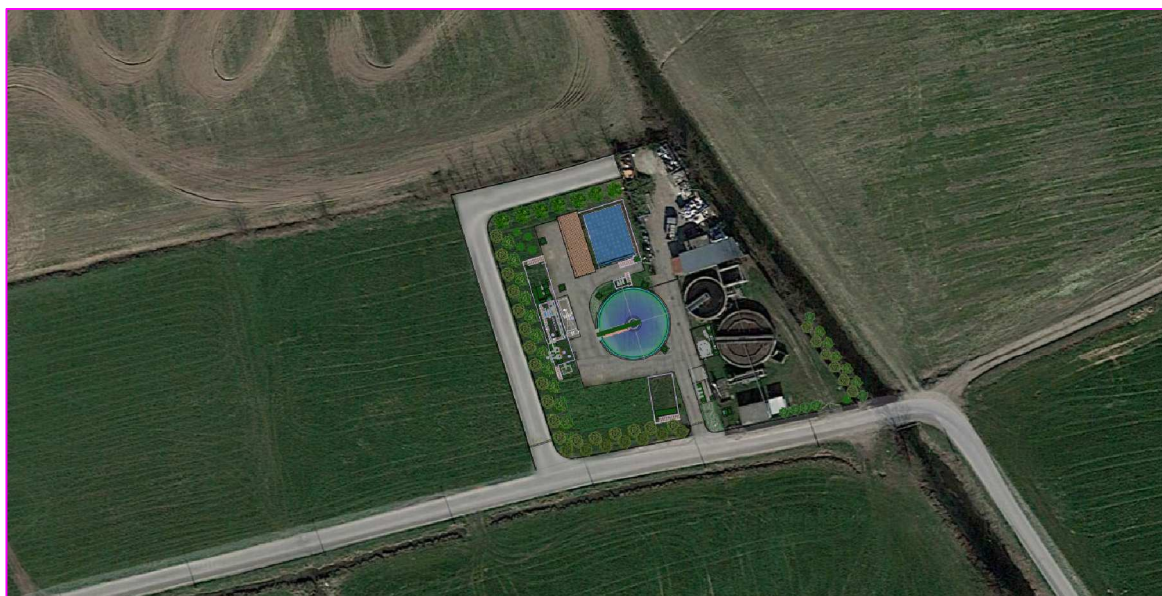




IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA



OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE



ELABORATO

B2

COMMESSA

DATA

AGOSTO 2016

OPERE ELETTRICHE

PROGETTISTA:

Elettroengineering S.r.l. – Ing. Demetrio Nucara

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA (LO)

OGGETTO: Progetto definitivo degli impianti elettrici

PROGETTO DEFINITIVO

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: E160501

00	31/08/2016	PRIMA EMISSIONE	AZ	DN	DN
Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA (LO)

OGGETTO: Progetto definitivo degli impianti elettrici

ELENCO DOCUMENTI

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: E160501

DOCUMENTO: E160501_ED_01

Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione
00	31/08/2016	PRIMA EMISSIONE	AZ	DN	DN

ELENCO DOCUMENTI

N. ELABORATO	DESCRIZIONE	REV	DATA	FILE
E160501_ED_01	ELENCO DOCUMENTI	00	Ago. '16	E160501_ED_01
E160501_RT_01	RELAZIONE TECNICA	00	Ago. '16	E160501_RT_01
E160501_CP_01	CALCOLI DI PROGETTO	00	Ago. '16	E160501_CP_01
E160501_EG_01	ELABORATI GRAFICI	00	Ago. '16	E160501_EG_01

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA (LO)

OGGETTO: Progetto definitivo degli impianti elettrici

ELABORATI GRAFICI

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: E160501

DOCUMENTO: E160501_EG_01

Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione
00	31/08/2016	PRIMA EMISSIONE	AZ	DN	DN

ELENCO ELABORATI GRAFICI

N. ELABORATO	DESCRIZIONE	REV	DATA	FILE
B.2.1	PLANIMETRIE GENERALI UTENZE ELETTRICHE E CAVIDOTTI	00	Ago. '16	E160501.01
B.2.2	PLANIMETRIE GENERALI IMPIANTO DI TERRA E ILLUMINAZIONE	00	Ago. '16	E160501.01
B.2.3	SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ELETTRICO	00	Ago. '16	E160501.02
B.2.4	SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	00	Ago. '16	E160501.02
E160501_SE_01	SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI	00	Ago. '16	E160501_SE_01

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA (LO)

OGGETTO: Progetto definitivo degli impianti elettrici

RELAZIONE TECNICA

IL COMMITTENTE



A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: E160501

DOCUMENTO: E160501_RT_01

00	31/08/2016	PRIMA EMISSIONE	AZ	DN	DN
Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione

INDICE GENERALE

§ 1 INTRODUZIONE.....	5
1.1 Descrizione sintetica delle opere previste in progetto	5
§ 2 GENERALITA' E NORME DI RIFERIMENTO.....	7
2.1 Riferimenti legislativi	7
2.2 Riferimenti normativi.....	7
§ 3 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI.....	12
3.1 Individuazione degli ambienti.....	12
3.2 Principali interventi di realizzazione delle opere elettriche.....	13
§ 4 IMPIANTO GENERALE DI TERRA.....	15
4.1 Sistema disperdente interrato	15
4.2 Collettore generale di terra e nodi secondari	16
4.3 Distribuzione del conduttore di protezione ai quadri ed alle utenze.....	16
4.4 Architettura dell'impianto di terra	17
4.4.1 Dimensionamento dei conduttori di protezione.....	17
4.4.2 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali principali	17
4.4.3 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali supplementari	18
§ 5 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE IN BASSA TENSIONE	19
5.1 Raccomandazioni per la posa dei cavi	19
5.2 Alimentazione dei carriponte	19
5.3 Sezionamento locale	20
5.4 Impianto di comando e controllo	21
5.4.1 Descrizione del sistema.....	21
5.4.2 Collegamento delle colonnine.....	21
§ 6 SISTEMA DI SUPERVISIONE	22
6.1 Funzionamento dell'unità di acquisizione e trattamento dati	23
6.2 Funzionamento della postazione principale di impianto – QCC 2	23
6.3 Unità di acquisizione e trattamento dati - PLC	24
6.3.1 Alimentatore.....	24

6.3.2	Unità centrale del programmatore (cpu).....	25
6.3.3	Schede per ingressi digitali.....	25
6.3.4	Schede per uscite digitali.....	25
6.3.5	Schede per ingressi analogici.....	26
6.3.6	Schede per uscite analogiche.....	26
6.3.7	Rack portaschede.....	26
6.3.8	Porte di comunicazione.....	26
6.3.9	Modem e collegamenti remoti.....	27
6.3.10	Note varie.....	27
6.4	Armadio di contenimento apparecchiature di automazione.....	28
6.4.1	Sezione alimentazione.....	28
6.4.2	Sezione connettori.....	28
6.4.3	Caratteristiche armadi QCC 1 e QCC 2.....	29
6.4.4	Cavi.....	30
6.5	Software su unità acquisizione e trattamento dati - PLC.....	30
6.6	Interfacciamento operatore.....	31
6.6.1	Pacchetto software di supervisione e controllo.....	31
6.6.2	Personalizzazione del pacchetto HMI o del PC e relativo software.....	32
6.6.3	Interfaccia uomo - macchina.....	32
6.6.4	Allarmi.....	34
6.6.5	Istogrammi.....	35
6.6.6	Stampe.....	35
6.7	Gruppo di continuità.....	36
6.8	Cablaggio in campo.....	36
§ 7	IMPIANTI PER SERVIZI GENERALI.....	38
7.1	Impianto di forza motrice secondaria interna ed esterna.....	38
7.2	Impianto di illuminazione interna.....	38
7.3	Impianto di illuminazione di emergenza.....	39
7.4	Impianto di illuminazione esterna.....	39
7.5	Impianti di strumentazione.....	40
§ 8	CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA.....	41
8.1	Sezionamento.....	41
8.2	Protezione contro le tensioni di contatto diretto.....	41

8.3 Protezione contro i contatti indiretti	42
8.3.1 Protezione contro i contatti indiretti.....	42
8.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti	43
§ 9 COLLAUDO	45
§ 10 ALLEGATI DA POSSEDERE.....	46
§ 11 MANUTENZIONE	47

§ 1 INTRODUZIONE

La presente relazione riporta lo sviluppo degli studi tecnici specialistici eseguiti nell'ambito della progettazione definitiva delle "Opere di adeguamento e potenziamento dell'Impianto di depurazione di Crespiatica (LO)" e descrive nel dettaglio le analisi effettuate e la caratterizzazione del progetto, partendo dall'esame dell'impianto esistente.

1.1 Descrizione sintetica delle opere previste in progetto

In sintesi e come meglio descritto nei successivi paragrafi, le opere previste dal presente progetto definitivo sono le seguenti:

- potenziamento della sezione di afflusso (tubazioni) e di grigliatura medio-fine dei liquami in arrivo;
- realizzazione di una nuova stazione di sollevamento dei liquami ed eliminazione di quella esistente (che sarà tuttavia mantenuta attiva nel periodo transitorio di esecuzione delle nuove opere di ampliamento);
- realizzazione di nuovi pretrattamenti meccanici, costituiti da staccatura fine (due linee) e un bacino di dissabbiatura-disoleatura aerato (con relative soffianti), con scolmatura a valle delle portate eccedenti quelle ammissibili al trattamento biologico;
- inserimento di una nuova sezione di ossidazione-nitrificazione con sistema di diffusori di fondo a bolle fini alimentati da nuovi compressori e con funzionamento in parallelo a quella pre-esistente che sarà sempre mantenuta attiva;
- realizzazione di un nuovo sedimentatore finale, con superficie e volume utile maggiorati rispetto a quello esistente (che sarà mantenuto attivo), in relazione al nuovo regime idraulico previsto;
- inserimento di una fase di filtrazione finale a tela e di una sezione di disinfezione del tipo UV, con eliminazione di quella esistente non funzionante;
- incremento ed ottimizzazione dei circuiti della linea fanghi (ricircolo e supero) con potenziamento del bacino di accumulo/ispessimento esistente;
- modifiche ed integrazioni alle opere complementari esistenti (viabilità, reti idriche e fognarie, ecc.) ed alle opere elettriche;
- realizzazione di interventi di sistemazione a verde.

In occasione degli interventi, si procederà all'adeguamento e all'ampliamento dell'impianto elettrico. L'architettura dell'impianto elettrico che si andrà a realizzare è descritta sia negli schemi a blocchi che negli altri elaborati grafici facenti parte del progetto degli impianti elettrici, e prevede, in estrema sintesi:

- Integrazione impianto di terra esistente
- Smantellamento del quadro elettrico generale e realizzazione di nuovi quadri elettrici QE01 e QE02. (La nuova distribuzione elettrica è riportata sullo schema a blocchi di progetto).
- Distribuzione dell'energia in bassa tensione dai quadri di distribuzione principali alle utenze e ai servizi nuovi dislocati nell'area ed ai quadri locali.
- Integrazione dell'impianto di controllo e supervisione e controllo, per consentirne la gestione con il nuovo impianto.
- Realizzazione di nuovo impianto di controllo e supervisione a servizio dell'intero depuratore.
- Realizzazione di nuovo impianto illuminazione ordinaria e di emergenza a servizio dei nuovi locali;
- Smantellamento degli apparecchi di illuminazione esistenti, a servizio delle aree esterne, e sostituzione con apparecchi ad altissima efficienza energetica e con controllo del flusso luminoso.

§ 2 GENERALITA' E NORME DI RIFERIMENTO

2.1 Riferimenti legislativi

Gli impianti elettrici oggetto di progetto dovranno essere realizzati in conformità a tutte le disposizioni di legge pertinenti vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse.

In particolare si rammenta:

- Legge n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici. I^a edizione 1 Marzo 1968.
- Legge n° 791 del 18/10/1977 “Attuazione della direttiva CEE n°73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”
- D.M. del 23/07/79 “ Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n° 791 del 1977”
- DPR n° 224 del 24/05/88 “Attuazione della direttiva CEE n. 85/ 374 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183”
- D. Lgs n° 615 del 12/11/1996 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 30/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”
- D. Lgs n° 626 del 25/11/1996 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”
- D. Lgs n° 227 del 31/07/97 “Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626 recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”
- D.M. del 22/01/08 n. 37 “ Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- D. Lgs n° 81 del 09/04/08 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- ALTRE LEGGI Tutte le leggi, norme e regolamenti qui non esplicitamente richiamate ma che risultino avere attinenza con le opere e prestazioni oggetto dell'Appalto, che risultino in vigore o che dovessero subentrare durante l'esecuzione dell'Appalto.

2.2 Riferimenti normativi

- Norma CEI 7-6 (Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici)
- Norma CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. – Linee in cavo)
- Norma CEI 11-25 (Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti)
- Norma CEI 11-26 (Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti. Parte 1: definizioni e metodi di calcolo)
- Norma CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)
- Norma CEI 11-28 (Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione)
- Norma CEI 11-37 (Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV)
- Norma CEI 17-5 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici)
- Norma CEI 17-11 (Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili)
- Norma CEI 17-13/2 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre)
- Norma CEI 17-43 (Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)))
- Norma CEI 17-44 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali)
- Norma CEI 17-50 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici)
- Norma CEI 17-51 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP))
- Norma CEI 17-113 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS))
- Norma CEI 17-116 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO))

- Norma CEI 20-13 (Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV)
- Norma CEI 20-14 (Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV).
- Norma CEI 20-19 (Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V).
- Norma CEI 20-20 (Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V).
- Norma CEI 20-21 (Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente).
- Norma CEI 20-22 (Prove d'incendio su cavi elettrici).
- Norma CEI 20-29 (Conduttori per cavi isolati).
- Norma CEI 20-34 (Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici).
- Norma CEI 20-35 (Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio. Parte 1-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato).
- Norma CEI 20-40 (Guida per l'uso di cavi a bassa tensione).
- Norma CEI 23-3 (Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari).
- Norma CEI 23-9 (Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare).
- Norma CEI 23-12 (Spine e prese per uso industriale).
- Norma CEI 23-26 (Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori).
- Norma CEI 23-42 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-43 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete).
- Norma CEI 23-44 (Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-50 (Spine e prese per usi domestici e similari).
- Norma CEI 23-58 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-80 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-81 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21:

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).

- Norma CEI 23-82 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).
- Norma CEI 23-83 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).
- Norma CEI 23-93 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto).
- Norma CEI 23-116 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati).
- Norma CEI 32-1 (Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 33-8 (Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V. Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio).
- Norma CEI 34-21 (Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove).
- Norma CEI 34-22 (Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza).
- Norma CEI 34-23 (Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale).
- Norma CEI 34-24 (Lampade a vapori di sodio ad alta pressione).
- Norma CEI 34-30 (Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 5: Proiettori).
- Norma CEI 64-7 (Impianti elettrici di illuminazione pubblica).
- Norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V cc.).
- Norma CEI 70-1 (Gradi di protezione degli involucri).
- Norma CEI 81-3 (Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico)
- Norma CEI 81-10/1 (Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali)
- Norma CEI 81-10/2 (Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio)
- Norma CEI 81-10/3 (Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone)
- Norma CEI 81-10/4 (Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture)

- Norma CEI 103-1 (Impianti telefonici interni).
- Norma UNI EN 12464-1 (Luce e illuminazione. Illuminazione dei luoghi di lavoro. Parte 1: luoghi di lavoro interni).
- Norma UNI 1838 (Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno inoltre conformi:

- alle raccomandazione USSL e ISPESL;
- alle norme e prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme e prescrizioni del Circolo delle costruzioni Telegrafiche e Telefoniche;
- alle norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- alle tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL;
- alle prescrizioni dell'Istituto Italiano per il marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- ad ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti;
- alle direttive CEE recepite dalla legislazione nazionale con particolare riferimento alle direttive quadro 89/391 e 92/57.

Il rispetto di norme tecniche, leggi e regolamenti deve essere inteso in modo estensivo, ossia non solo gli impianti nel loro complesso dovranno essere conformi alle suddette norme, leggi eccetera, ma anche tutti i componenti ed i materiali impiegati per la costruzione dovranno essere conformi alle specifiche prescrizioni che li riguardano.

§ 3 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

3.1 Individuazione degli ambienti

Le sezioni che, a lavori ultimati, costituiranno l'impianto di depurazione (comprehensive delle sezioni esistenti e di quelle a progetto), con riferimento alla planimetria di progetto, si possono così individuare:

- (1) Pozzetto di arrivo e by-pass generale
- (2) **Derivazione liquami e sfioro acque di pioggia**
- (3) **Misura della portata all'impianto**
- (4) **Grigliatura meccanica fine**
- (5) Grigliatura meccanica fine acqua di pioggia
- (6) **By-pass grigliatura**
- (7) By-pass grigliatura
- (8) **Sollevamento liquami all'impianto**
- (9) Sollevamento acque di pioggia all'accumulo
- (10) **Vasca accumulo pioggia – vasca emergenza**
- (11) **Microgrigliatura**
- (12) **By-pass microgrigliatura**
- (13) **Locale compattatore materiale grigliato e compressori aria**
- (14) **Dissabbiatura e Disoleatura**
- (15) **Estrazione sabbia**
- (16) **Ripartizione liquami**
- (17) **Misura della portata all'impianto nuovo**
- (18) **Misura della portata all'impianto esistente**
- (19) **Nitrificazione ossidazione**
- (20) Nitrificazione ossidazione
- (21) **Sedimentazione finale**
- (22) Sedimentazione finale
- (23) **Sollevamento fanghi di ricircolo e di supero**
- (24) Sollevamento fanghi di ricircolo e di supero
- (25) **Filtrazione**

- **(26) Disinfezione con UV**
- **(27) Accumulo e addensamento fanghi**
- (28) Accumulo e addensamento fanghi
- **(29) Sala quadri**
- **(30) Locale compressori**
- **(31) Servizi igienici**
- **(32) Ampliamento vasca di accumulo acque di pioggia**
- (33) Edifici compressori e quadri

In grassetto sono evidenziate le aree oggetto di intervento.

3.2 Principali interventi di realizzazione delle opere elettriche

Come già indicato, si provvederà all'adeguamento e all'ampliamento degli impianti elettrici.

Dovranno essere realizzate le seguenti opere principali:

- Integrazione dell'impianto di terra e sua estensione a servizio delle nuove sezioni di impianto che si andranno a realizzare. L'impianto sarà costituito essenzialmente da:
 - Sistema dei dispersori interrati;
 - Conduttori di terra;
 - Collettori (o nodi) principali di terra,;
 - Distribuzione del conduttore di protezione (PE) ai quadri ed alle utenze;
 - Collegamenti equipotenziali principali e secondari.

L'impianto di terra che si andrà a realizzare sarà interconnesso con quello esistente, così da costituire un unico impianto.

- Smantellamento quadro elettrico generale esistente e realizzazione di nuovo quadro elettrico QE01.
- Installazione di nuovo quadro di rifasamento da (50 kVAR) all'interno del locale quadri (33).
- Realizzazione di nuovo quadro elettrico QE02 da installare all'interno del locale quadri (29).
- Realizzazione della distribuzione elettrica a servizio delle nuove sezioni che si andranno a realizzare. Le utenze elettriche a servizio della nuova sezione saranno sottese ai quadri QE01 e QE02. Le utenze saranno alimentate direttamente dal quadro o attraverso quadri di distribuzione secondari.

- Sostituzione di tutte le linee elettriche esistenti e posa in opera di nuove condutture elettriche a servizio delle utenze in campo.
- Distribuzione energia dai nuovi quadri elettrici QE01 e QE02 alle utenze in campo:
 - Alimentazione dei quadri locali in campo; tali quadri locali sono prevalentemente costituiti da quadri “a bordo macchina” per la gestione di un complesso di utenze che, assieme, costituiscono una macchina;
 - Alimentazione delle singole utenze in campo.
- Distribuzione energia dai quadri di distribuzione alle utenze.
 - realizzazione della distribuzione FM di servizio (prese esterne), con riferimento agli impianti tecnologici in progetto;
 - Impianti di illuminazione ordinaria e di emergenza interna delle nuove aree.
 - Adeguamento impianto di illuminazione esterna esistente.
- Sistema di comandi in campo, realizzato mediante pulsantiere locali montate su colonnine in prossimità delle utenze;
- Ripristino e manutenzione delle pulsantiere attualmente installate.
- Realizzazione del sistema di comando e controllo dell’impianto, che assolve alle seguenti funzioni principali:
 - Interfacciamento delle utenze in campo con il sistema di supervisione e controllo;
 - Comando manuale delle utenze da sala controllo;
 - Attuazione in automatico alle sequenze di marcia/arresto delle utenze secondo le logiche di funzionamento previste e descritte nei documenti di progetto;
 - Visualizzazione di allarmi ed anomalie;
 - Messa fuori servizio delle utenze per esigenze di manutenzione o altro;
 - Registrazione e report degli andamenti delle variabili di processo monitorizzate.
- impianto di strumentazione, ed in particolare:
 - Posa in opera degli strumenti di processo in campo ed in sala controllo;
 - Alimentazione degli strumenti e realizzazione dei circuiti di segnale, interconnessione tra strumenti di misura in campo ed indicatori, registratori, contatti di allarme, eccetera, in sala controllo.
- Integrazione impianto di supervisione esistente ed interfacciamento con nuova sezione di comando e controllo QCC 1 e QCC 2.

§ 4 IMPIANTO GENERALE DI TERRA

Il metodo scelto per la protezione degli operatori dai contatti indiretti è quello costituito da un efficace impianto di terra ben coordinato con gli organi di protezione presenti nell'impianto elettrico.

Non sono comunque esclusi altri metodi di protezione dai contatti indiretti, che possono quindi essere occasionalmente impiegati, fermo restando l'impiego dell'impianto di terra quale metodo e strumento principale per il conseguimento della necessaria sicurezza.

In particolare, oltre all'impianto di terra si prevede l'impiego anche di:

- doppio isolamento, o classe II, per alcune apparecchiature la cui appartenenza a tale classe di isolamento deve essere evidenziata dal simbolo del "doppio quadrato" riportato nella targhetta con le caratteristiche elettriche;
- impianti "SELV", ad esempio quelli citofonici, realizzati nel rispetto delle norme specifiche per questi impianti.

Si ricorda che è vietato il collegamento a terra dei componenti elettrici di classe II, mentre per i sistemi SELV dovranno essere applicate le norme realizzative specifiche.

L'impianto generale di terra sarà composto dai seguenti elementi principali:

- sistema disperdente interrato;
- collettore generale di terra e nodi secondari;
- distribuzione del conduttore di protezione ai quadri, ai sottoquadri ed alle utenze;
- collegamenti equipotenziali principali e secondari.

4.1 Sistema disperdente interrato

A servizio del depuratore è già presente un impianto di dispersione.

Si provvederà all'integrazione del sistema disperdente esistente, mediante la posa di una corda di rame nuda interrata posta essenzialmente sotto i cavidotti portacavi interrati che saranno realizzati ed all'interno degli scavi.

Si impiegherà corda di rame nudo con sezione pari a 50 mm^2 , posata interrata ad una profondità minima di 50 cm.

La rete sotto i cavidotti sarà integrata da dispersori a croce in ferro zincato posizionati in pozzetti ispezionabili, gli stessi che costituiscono il sistema dei cavidotti.

Tutte le derivazioni e le giunzioni dovranno essere realizzate impiegando gli appositi morsetti a compressione al fine di evitare il rischio che parti di impianto risultino scollegate a causa di una giunzione allentata o mal realizzata.

L'impianto di dispersione che si andrà così a realizzare sarà interconnesso in più punti con l'impianto di dispersione già esistente, così da formare un unico sistema disperdente.

4.2 Collettore generale di terra e nodi secondari

Il collettore principale di terra sarà costituito dalla barra perimetrale nella cabina di trasformazione esistente.

Le sbarre di terra dei quadri costituiranno altrettanti nodi di terra.

Ulteriori nodi secondari di terra saranno derivati all'interno dei pozzetti dei cavidotti in corrispondenza dei pozzetti in cui si hanno derivazioni dei cavi verso le utenze, come meglio descritto nel successivo paragrafo riferito alla distribuzione del conduttore di protezione.

Infine, anche nei sottoquadri saranno realizzati dei nodi secondari di terra, mediante installazione (se non prevista dal costruttore del quadro) di una apposita sbarretta in rame.

4.3 Distribuzione del conduttore di protezione ai quadri ed alle utenze

La distribuzione del conduttore di protezione a quadri, sottoquadri o grosse utenze NON avverrà, generalmente, in formazione con il cavo di alimentazione, ma verrà derivata dal pozzetto portacavi più vicino all'utenza (o quadro o sottoquadro) interessata.

In pratica, il cavo di alimentazione dell'utenza seguirà i cavidotti interrati comuni fino ad un pozzetto in corrispondenza del quale si separerà dai cavidotti ed entrerà in una tubazione che lo porta direttamente al motore. In quel pozzetto sarà realizzata una sbarra di terra di adeguate dimensioni, che verrà connessa da un lato all'impianto interrato e dall'altro ad un cavo unipolare N07V-K giallo – verde che da quel punto viaggerà parallelamente ed assieme al cavo di alimentazione.

In tal modo si conseguono molteplici vantaggi, tra cui un considerevole risparmio di rame (e di costi), e la distribuzione, all'utenza, di un potenziale di terra quanto più possibile prossimo a quello del punto in cui si trova l'utenza stessa anche in caso di guasto.

La sezione minima della corda unipolare sarà pari alla sezione di fase corrispondente oppure pari alla metà di essa con il minimo di 16 mm².

Nella realizzazione dei collegamenti nei pozzetti si avrà cura di adottare tutti i provvedimenti necessari perché essi siano sufficientemente resistenti a danneggiamenti, strappi, corrosioni e quant'altro, che avrebbero, come conseguenza, la perdita del collegamento a terra delle apparecchiature a valle, con grave pregiudizio per la sicurezza.

Nel caso in cui da un pozzetto si derivino numerosi cavi di alimentazione (ad esempio per tutte le utenze interne ad un fabbricato) si potrà derivare una sola corda di rame nuda avente sezione riferita a quella della fase maggiore tra quelle a cui è accoppiata. La corda nuda sarà allora posata nel cavidotto comune, o nella passerella, entro cui saranno posati i cavi, e gli stacchi verso le singole utenze saranno effettuati nello stesso punto in cui si dirameranno i cavi di alimentazione.

4.4 Architettura dell'impianto di terra

In generale, saranno collegate all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee presenti all'interno dell'impianto di depurazione, ed in particolare (l'elenco non è da intendersi esaustivo):

- le barre di terra e le strutture metalliche dei quadri elettrici di distribuzione
- le colonne montanti dell'acqua
- le colonne montanti del gas
- i conduttori equipotenziali
- le parti metalliche dei corpi illuminanti non in doppio isolamento
- i poli di terra delle prese a spina
- gli scaricatori di sovratensione
- le parti accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi a tensione pericolosa
- i canali metallici e/o le passerelle portacavi, nel caso in cui i cavi alloggiati al loro interno non siano in doppio isolamento

In ambienti umidi si dovranno adottare i provvedimenti integrativi previsti dalla norma per questi ambienti particolari.

Non dovranno invece essere connessi alla rete di terra scale metalliche, ringhiere, corrimano ed altre masse metalliche estranee all'impianto elettrico, salvo casi particolari.

4.4.1 Dimensionamento dei conduttori di protezione

La sezione del conduttore di protezione è stata definita in base alla regola di cui all'art. 543.1.2 della Norma 64-8.

Tutti gli utilizzatori con isolamento di classe I dovranno essere collegati all'impianto di terra, con cavi di protezione in rame di tipo H07V-K giallo/verde con sezione pari a quella di fase, per sezioni fino a 16 mm² e pari alla metà della sezione di fase, ma con un minimo di 16 mm², per sezioni maggiori.

Se nell'impianto dovessero esistere apparecchiature in doppio isolamento, queste non dovranno in alcun modo essere connesse a terra, così come le eventuali parti metalliche sulle quali sono installate, a condizione che anche l'alimentazione sia realizzata in modo tale da non diminuire il livello di isolamento.

4.4.2 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali principali

Questi collegamenti riguardano tutte le masse estranee e i sistemi di tubazioni che dovessero transitare all'interno della struttura e che potrebbero introdurre potenziali diversi.

I conduttori saranno realizzati in corda di rame isolato di sezione non inferiore a 6 mm^2 , in accordo con quanto stabilito dall'art. 547.1.1 della Norma CEI 64 8.

4.4.3 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali supplementari

I conduttori equipotenziali supplementari che colleghino due masse devono avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. (art. 547.1.2 Norma CEI 64 8).

§ 5 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE IN BASSA TENSIONE

La distribuzione generale ai quadri locali ed alle utenze realizzerà lo schema a blocchi di progetto.

La distribuzione generale in bassa tensione ai sottoquadri delle utenze appartenenti alle nuove sezioni di impianto sarà così realizzata:

- una rete di cavidotti interrati
- tubazioni in acciaio zincato serie leggera non filettabile nei tratti terminali tra sistema di cavidotti e utenza.

Le tubazioni in acciaio saranno posate in opera con i necessari pezzi speciali.

La realizzazione delle curve per le tubazioni portacavi sarà effettuata mediante apposite macchine piegatubi, ovvero con l'impiego di pezzi speciali (curve ispezionabili). Si raccomanda, specie in quest'ultimo caso, il rispetto del raggio di curvatura minimo dei cavi in essi infilati.

Il tratto terminale tra tubo ed utenza sarà realizzato con guaine flessibili di acciaio zincato rivestite di PVC, raccordate all'utenza ed al tubo mediante appositi accessori e riduzioni.

Le linee in partenza, se non diversamente indicato negli schemi allegati, dovranno essere in cavo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 tipo:

- FG7OR, isolati in EPR con guaina isolante in PVC.

5.1 Raccomandazioni per la posa dei cavi

Durante le operazioni di posa dei cavi, la temperatura dei cavi stessi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo durante il quale essi possono venire piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a 5 °C (limite riferito ai cavi e non all'ambiente). Se quindi i cavi sono stati a lungo a bassa temperatura, essi dovranno essere lasciati per un congruo numero di ore in un ambiente a temperatura sensibilmente superiore a 5 °C, e posati entro un tempo tale che la temperatura della guaina non scenda sotto detto valore.

Si raccomanda di rispettare i raggi minimi di curvatura prescritti dal costruttore (indicativamente pari ad almeno 6 volte il diametro del cavo), e gli sforzi massimi di tiro (non superare i 50 N per ogni mmq di sezione totale del rame).

5.2 Alimentazione dei carriponte

Gli interruttori posti a protezione delle linee di alimentazione dei carriponte saranno dotati di sganciatori di minima tensione, sottesi alla linea UPS o dotati di tamponi capacitivi. Gli sganciatori saranno comandati da pulsanti di emergenza a fungo posti direttamente sulla macchina: il comando di sgancio verrà gestito da un modulo di arresto di emergenza con funzionamento bicanale che permetta il riconoscimento dei cortocircuiti verso terra nel circuito del pulsante ed i cortocircuiti tra i pulsanti.

I moduli di arresto di emergenza saranno posti nel quadro di comando e controllo QCC 1 e QCC 2, dove sarà inserito anche il pulsante di riarmo manuale.

Nei pressi di ciascuna di queste utenze, in posizione facilmente e sicuramente individuabile ed accessibile, sarà installato un pulsante di arresto di emergenza, di tipo a fungo, dotato di 2 contatti NC che agiranno sul modulo di arresto di emergenza, e di un terzo contatto NC per la segnalazione al sistema di supervisione.

Accanto al pulsante sarà posto un cartello in lamiera serigrafata o plastica incisa a pantografo, con chiare istruzioni sulla funzione e l'uso.

5.3 Sezionamento locale

In corrispondenza di ciascuna utenza elettrica, sia esistente che di nuova installazione, si provvederà ad effettuare un idoneo sezionamento elettrico ai sensi di quanto prescritto dalla sezione 46 della Norma CEI 64-8/4.

Il sezionamento avrà lo scopo di garantire la sicurezza degli operatori in occasione di operazioni di manutenzione e controllo sia elettriche che non elettriche.

Il sezionamento sarà realizzato mediante idonei interruttori di manovra-sezionatori aventi correnti nominali coordinate con gli interruttori di protezione automatici installati a monte ed aventi grado di protezione minimo IP55.

Il sezionamento interesserà tutti i conduttori di fase ed anche il conduttore di neutro, quando presente.

I dispositivi di sezionamento dovranno tassativamente essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 537.2 della Norma CEI 64-8/5. Tra essi si ricordano, a semplice titolo informativo, i seguenti:

- la posizione di aperto del sezionatore deve essere visibile;
- deve essere impedita la richiusura accidentale;
- devono essere previsti opportuni dispositivi (ad esempio lucchetti) che impediscano la richiusura non autorizzata durante lavori di manutenzione;
- su circuiti multipolari è vietato l'uso di sezionatori unipolari affiancati.

Si ricorda che non sono ammessi per il sezionamento dispositivi a semiconduttore.

Sono invece idonei apparecchi conformi alla Norma CEI 17-11 oppure interruttori conformi alla Norma CEI 23-3.

5.4 Impianto di comando e controllo

5.4.1 Descrizione del sistema

L'impianto di comando e controllo è costituito dall'insieme dei cavi che trasportano i segnali per comandare gli azionamenti delle utenze.

Nel presente paragrafo si fornisce una descrizione funzionale del sistema, e le necessarie indicazioni sulle modalità esecutive dell'impianto.

Il sistema è stato concepito in modo che per ciascuna utenza possa essere selezionato uno dei seguenti modi di funzionamento:

- escluso (per interventi di manutenzione);
- semi-automatico (comandi di abilitazione e di arresto gestiti da pulsanti sul quadro di comando e controllo QCC 1 e QCC 2; automatismi e blocchi di sicurezza gestiti dalla logica programmabile – PLC e dal sistema di supervisione);
- manuale locale, mediante comandi posti sui quadri locali, per consentire interventi di manutenzione;
- manuale di emergenza.

5.4.2 Collegamento delle colonnine

Le colonnine (pulsantiere) locali saranno connesse al quadro di comando e controllo mediante cavi di segnale multipolari di tipo FG7(O)R.

La distribuzione in campo avverrà con le stesse modalità già indicate per la distribuzione in bassa tensione, ossia in cavidotti interrati, passerelle, tubi conduit in acciaio zincato tipo leggero non filettabile con giunti e pezzi speciali.

Le pulsantiere potranno essere fissate a parete o su apposito sostegno a piantana. Esse saranno tassativamente posizionate nelle immediate vicinanze dell'utenza a cui si riferiscono, senza che tra utenza e pulsantiera siano interposti ostacoli di sorta, con il motore direttamente visibile dall'operatore che staziona presso la colonnina.

Le pulsantiere saranno realizzate mediante cassetta metallica sulla quale saranno fissati il selettore a chiave ed i pulsanti di marcia/arresto.

Esse avranno un grado di protezione idoneo al luogo di installazione, e, se necessario, saranno protette dalla pioggia mediante piccoli ripari in lamiera attorno e sopra alla cassetta.

§ 6 SISTEMA DI SUPERVISIONE

L'impianto di depurazione sarà comandato da un sistema di supervisione generale in grado di gestire, nelle più diverse condizioni di esercizio, il funzionamento delle utenze elettriche.

Attualmente nell'impianto di depurazione è già presente un sistema di supervisione installazione all'interno del quadro QCC 1.

L'impianto esistente, adeguato con nuova CPU, sarà interfacciato con il nuovo impianto di supervisione e controllo installato all'interno del quadro QCC 2.

Il nuovo sistema (che gestirà sia le utenze esistenti che nuove) sarà composto dalle seguenti componenti principali:

- Un quadro di comando e controllo (QCC 2) principale completato da:
 - Una unità di acquisizione e trattamento dei dati PLC completa di schede e accessori;
 - Selettori a chiave, pulsanti, spie luminose, manipolatori in quantità sufficiente a realizzare le funzioni richieste, posti sul fronte del quadro;
 - Strumentazione elettrica;
 - Strumentazione di processo;
 - Pannello Operatore grafico (HMI), od Personal Computer (PC) con idoneo software), per il controllo dei parametri e dello stato di funzionamento dell'impianto.
- Una unità di I/O remoti installati nel all'interno del quadro QCC 1 "Locale quadri esistente".

L'infrastruttura di comunicazione è basata su rete PROFIBU E PROFINET per la comunicazione tra CPU dei PLC e i vari moduli locali , nonché Ethernet con Fibra ottica Multimodale, costituita da ETH Switch Managed, elettrici ed elettrico/optici ai quali saranno interfacciati i Gateway ETH/Modbus necessari per la gestione dei vari dispositivi Slave Modbus RTU (i quali dovranno essere dotato di porta Modbus RS485).

Il sistema dovrà garantire tra l'altro:

- una elevata affidabilità;
- una espandibilità per almeno il 30 % della attuale composizione;
- possibilità di poter espandere ulteriormente il sistema per il controllo di eventuali parti di impianto che verranno ampliate;
- una semplicità d'uso tale da consentirne l'impiego anche a personale non esperto di sistemi informatici;
- una ridotta manutenzione.

Il sistema pertanto, sarà in grado di :

- gestire il normale esercizio, operando tutti gli adattamenti necessari in funzione del naturale modificarsi delle situazioni d'impianto;
- gestire le situazioni di anormalità dovute sia ad anomalie o eventi esterni, sia a malfunzionamento dell'impianto o avarie di macchinari;
- fornire il necessario supporto al personale incaricato della manutenzione.

E' indispensabile che il sistema di controllo provveda costantemente alla verifica di validità dei segnali ricevuti dal campo, e che accerti la corretta esecuzione dei comandi inviati.

6.1 Funzionamento dell'unità di acquisizione e trattamento dati

In essa saranno implementate le logiche e le sequenze previste per la conduzione in semi-automatico dell'impianto.

Si occuperà, pertanto, della acquisizione dei segnali e delle misure, dell'attuazione delle sequenze, del controllo sulle condizioni di emergenze e dell'intervento diretto sugli organi d'impianto da essa controllati.

Dovrà inoltre occuparsi sia dell'invio dei dati acquisiti alla postazione di comando per l'aggiornamento dei sinottici a video, che della ricezione dei comandi operatore provenienti dalla postazione di comando stessa, nonché, ovviamente, della loro attuazione.

6.2 Funzionamento della postazione principale di impianto – QCC 2

La postazione di comando integrata nel QCC 2 permetterà la completa gestione dell'impianto in remoto e la supervisione degli stati di funzionamento del sistema.

Dal HMI (o dal PC) sarà possibile modificare i principali parametri di processo, i tempi pausa-lavoro, i set point, le soglie di allarme, eccetera. Inoltre sarà possibile monitorare lo stato di ogni utenza su pagine grafiche riportanti la schematizzazione dell'impianto.

Per l'accesso a tale funzione sarà prevista una apposita password di protezione.

La peculiarità dell'impiego di un dispositivo HMI grafico (o di un PC con idoneo software) e' l'immediatezza del riconoscimento delle parti di impianto sulle quali si sta operando e la possibilità di raggruppare su pagine specifiche funzionalità e segnalazioni particolari, in modo da rendere più veloce l'individuazione delle procedure da attuare.

Le varie pagine dell'HMI, o del programma di gestione installato su PC, gestiranno l'indicazione dello stato di funzionamento delle utenze, la condizione dei trasduttori in campo, le indicazioni di allarme e di guasto, le impostazioni dei parametri di funzionamento.

In sintesi, sul HMI, o sul programma di gestione installato su PC, saranno sviluppate le seguenti funzioni:

- scambio (bidirezionale) dei dati con il PLC;

- rappresentazione a video dei dati d'impianto;
- gestione allarmi ed eventi;
- trasmissione, mediante combinatore telefonico o modem, dei principali allarmi impostati;
- modifica dei parametri di funzionamento;
- registrazione e memorizzazione dei trend di andamento dei parametri impianto.

Nel caso specifico unità di Automazione, controllo e comando sarà costituita da:

- Process Automation Controller modulare, è dotata di moduli di interfaccia di I/O digitali e analogici, alloggiati nei propri racks, per il cablaggio di sensori e attuatori locali.
- N°1 porta Ethernet per il collegamento al sistema di acquisizione dati e visualizzazione (SCADA), con protocollo Modbus TCP-IP
- N°1 porta Ethernet supplementare, dotata di funzione I/O Scanning, per la comunicazione con i dispositivi in campo e nella fattispecie:
- Unità di I/O remoti installata nel locale disidratazione
- Inverter , esistenti o nuovi, installati all'interno delle varie apparecchiature, tramite Gateway Ethernet/ Modbus;

6.3 Unità di acquisizione e trattamento dati - PLC

L'unità di acquisizione e trattamento dati sarà costituita da un controllore a logica programmabile (PLC) in adeguata configurazione contenuto nel quadro di comando e controllo QCC 2.

Di seguito vengono descritti i contenuti minimi dei principali componenti del PLC, che dovranno essere i seguenti:

6.3.1 Alimentatore

L'alimentatore dovrà essere previsto a 230 V c.a. L'apparato dovrà essere fornito completo di batterie in tampone al litio per garantire il mantenimento dei dati nel caso di mancanza della tensione di rete. Il dispositivo sarà sotteso alla linea di alimentazione ausiliaria UPS.

L'alimentatore dovrà essere protetto dai cortocircuiti mediante fusibili o preferibilmente mediante interruttore magnetotermico automatico.

Le apparecchiature di comando dovranno essere complete degli alimentatori necessari a generare tutte le tensioni richieste (compresa la tensione di azionamento dei relè di uscita).

Gli alimentatori avranno le caratteristiche di stabilizzazione e di filtraggio necessarie ad assicurare il perfetto funzionamento delle apparecchiature con le variazioni di tensione previste sul 24 V c.c.

6.3.2 Unità centrale del programmatore (cpu)

E' prevista l'installazione, sia per il PLC esistente, che per il nuovo, della CPU SIEMENS 315/2.

Dovrà essere dotata di memoria RAM sufficiente al contenimento dei dati variabili di processo e di memoria EPROM per il contenimento del programma applicativo.

Dovrà essere in grado di gestire almeno i seguenti parametri (i valori seguenti costituiscono i minimi accettabili, fermo restando che, come precisato nel seguito, il sistema dovrà essere in grado di gestire l'intero impianto garantendo anche una riserva del 30 % e la possibilità di poter integrare i comandi della parte di impianto di futuro ampliamento):

- temporizzatori min. 256
- contatori min. 256
- ingressi digitali min. 4.096
- uscite digitali min. 1.024
- ingressi analogici min. 128
- uscite analogiche min. 128

- porta di comunicazione per HMI
- porta di comunicazione per BUS di campo
- possibilità di remotizzazione di schede di I/O
- porta di comunicazione per standard TCP/IP per collegamento alla rete dati
- modem di collegamento per supervisione e parametrizzazione remota

6.3.3 Schede per ingressi digitali

Dovranno essere modulari. Ogni scheda dovrà ricevere 32 segnali digitali a 24 V c.c.

Tutti i segnali perverranno da contatti di relè alimentati a cura dell'Appaltatore mediante apposito alimentatore 220 V c.a. / 24 V c.c. montato entro l'armadio di contenimento.

Saranno fornite di connettore frontale estraibile con morsetti a vite per il fissaggio dei fili di cablaggio.

I canali saranno dotati di separazione galvanica realizzata a mezzo di optoisolatori.

6.3.4 Schede per uscite digitali

Saranno modulari. Ogni scheda dovrà essere dotata di 32 canali di uscita di tipo elettronico.

Ciascun canale dovrà avere potenza adeguata a pilotare n.1 relè di interfaccia montato su apposita scheda.

Ciascuna scheda relè dovrà avere zoccoli opportuni per permettere la sostituzione di eventuali relè in avaria.

Le schede digitali saranno fornite di connettore frontale estraibile per il collegamento alla basetta relè.

6.3.5 Schede per ingressi analogici

Saranno di tipo modulare. Ogni scheda dovrà accettare 8 ingressi programmabili multistandard $4 \div 20$ mA e $0 \div 10$ V.

La rappresentazione digitale del segnale di ingresso sarà a 12 bit + segno.

Il tempo di conversione sarà inferiore a 30 ms.

Le schede saranno fornite di connettore frontale estraibile fornito di morsetti a vite, per il collegamento ai cavi di cablaggio rigorosamente schermati.

6.3.6 Schede per uscite analogiche

Saranno di tipo modulare. Ogni scheda dovrà accettare 4 uscite programmabili multistandard $4 \div 20$ mA e $0 \div 10$ V.

La rappresentazione digitale del segnale di uscita sarà a 15 bit + segno.

Il tempo di conversione per canale sarà inferiore a 2 ms.

Le schede saranno fornite di connettore frontale estraibile fornito di morsetti a vite, per il collegamento ai cavi di cablaggio rigorosamente schermati.

6.3.7 Rack portaschede

Sarà facilmente fissabile sulla piastra di fondo dell'armadio di contenimento.

Le interconnessioni fra i vari moduli saranno realizzate tramite bus di collegamento integrato.

Tutti i moduli dovranno essere del tipo ad innesto su connettore e quindi facilmente ispezionabili e sostituibili.

Tali caratteristiche permetteranno di ottenere i seguenti vantaggi:

- struttura modulare e componibile che consente in fasi successive l'introduzione di nuovi punti senza che questo richieda importanti modifiche all'hardware del sistema;
- facilità di manutenzione e riparazione consistenti essenzialmente nella individuazione e rimozione dei moduli difettosi.

6.3.8 Porte di comunicazione

Il PLC dovrà essere provvisto di:

- porta di comunicazione con pannello operatore o personal computer, consentendo lo scambio di dati tra i due dispositivi;
- porta riservata per collegamento a dispositivo di programmazione del PLC, per permettere

di intervenire sul programma di sequenza senza perdere le funzionalità del HMI.

Il protocollo di comunicazione sarà di uno dei tipi proposti e supportati dalla casa costruttrice dei PLC e del HMI.

Dovranno essere dotate di un protocollo ad alta velocità di trasmissione e a alta protezione da errore.

Preferibilmente rispetterà uno degli standard attualmente più in uso (MPI, Profibus, etc.).

Per tutte le operazioni di controllo e manutenzione dovrà essere possibile disconnettere i dispositivi di comunicazione con il PLC senza che questo degradi il funzionamento del sistema in alcuna funzione che non sia strettamente legata ai punti scollegati.

6.3.9 Modem e collegamenti remoti

Il PLC dovrà essere provvisto di scheda di comunicazione tramite rete telefonica (GSM).

Il PLC dovrà con tale scheda poter inviare messaggi di allarme al personale preposto, durante i periodi di funzionamento non presidiati.

Consentirà inoltre di effettuare collegamenti in remoto tramite apposito software per il monitoraggio dei parametri di processo e per la modifica dei valori di setpoint, nonché per la visualizzazione dello stato degli allarmi dell'impianto.

Il sistema dovrà essere predisposto per potersi interfacciare alla rete interna ed essere accessibile da remoto via Internet.

6.3.10 Note varie

Il sistema deve essere previsto con una disponibilità di almeno il 30% per futuri ampliamenti. Inoltre la famiglia della CPU e il tipo di HMI dovranno essere scelti in modo tale da permettere una futura integrazione per il comando delle utenze dei futuri ampliamenti dell'impianto.

Particolare cura dovrà essere dedicata, durante la progettazione costruttiva, allo studio di soluzioni che contribuiscano ad aumentare l'affidabilità delle apparecchiature.

La realizzazione circuitale dovrà essere studiata in modo che non si producano comandi o segnalazioni errate a causa di disturbi che possono prodursi all'interno o all'esterno degli armadi contenenti l'apparecchiatura, lungo il percorso dei cavi di collegamento fra apparecchiature in campo e gli armadi, e fra armadi e stazione di supervisione-comando.

Sul sistema delle alimentazioni ausiliarie si dovrà impiegare un dispositivo di segnalazione e sezionamento che, in caso di primo guasto a terra, permetterà di isolare il riferimento di massa degli ausiliari dal riferimento di terra, permettendo così di poter riprendere l'esercizio del sistema mentre si eseguono le operazioni di riparazione del guasto. Sarà inoltre opportuno integrare un dispositivo di protezione dalle sovratensioni sulla linea di alimentazione dei segnali in campo e sui circuiti di comunicazione che escono dall'edificio (es. linea BUS di campo, linea telefonica, etc.).

Le interconnessioni fra i circuiti appartenenti a funzioni diverse dovranno essere disaccoppiate in modo da assicurare la selettività di intervento delle protezioni contro i cortocircuiti e l'individuazione dei contatti a terra.

Il “polo caldo” in partenza dal quadro per ogni colonnina, dovrà essere protetto da apposito morsetto con fusibile ed indicatore di fusibile bruciato.

Non dovranno prodursi condizioni tendenti ad alterare lo stato preesistente del sistema comandato a causa di disalimentazione, rialimentazione, estrazione o introduzione di schede in presenza di alimentazione e interruzioni dei collegamenti fra schede di unità logiche facenti parte di un comando.

6.4 Armadio di contenimento apparecchiature di automazione

I componenti del nuovo sistema di controllo, comando e supervisione, saranno installati all'interno del quadro QCC 1 e QCC 2.

Oltre a quanto prescritto nella sezione descrittiva del quadro di comando e controllo, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni applicabili specificatamente per la parte dello stesso che ospita le apparecchiature di automazione.

6.4.1 Sezione alimentazione

- N° 1 alimentatore stabilizzato: tensione di linea 230 V c.a., uscita 24 V c.c. corrente d'uscita non inferiore a 10 A, protetto mediante fusibili o meglio interruttori magnetotermici sia sul lato linea che sul lato 24 V c.c., adatto per montaggio su piastra di fondo o su guida DIN, in grado di erogare il 120% della corrente nominale per 1 min. Esso sarà destinato all'alimentazione dei segnali di ingresso e uscita digitali e alle eventuali strumentazioni di conversione e trattamento segnale. L'alimentatore sarà sotteso al dispositivo di alimentazione in backup (UPS), in modo da garantire una continua monitoraggio e supervisione dell'impianto anche in caso di black-out.
- Dispositivi di protezione (preferibilmente di tipo automatico-magnetotermico) separati per ciascun tipologia di alimentazione (ingressi digitali, uscite digitali, ciascuna scheda di conversione).
- Morsettiera di distribuzione a 24 V c.c. per segnali digitali separata da quella per 220 V.
- Morsettiere separate di distribuzione a 24 V c.c. per i convertitori di segnali analogici o dei trasmettitori di misura.
- N° 1 alimentatore filtrato: tensione di linea 400 o 230 V c.a., uscita 24 V c.c., corrente di uscita non inferiore a 10 A, protetto mediante fusibili o meglio interruttori magnetotermici sia sul lato linea che sul lato 24 V c.c., adatto per montaggio su piastra di fondo o su guida DIN, destinato ad alimentare le utenze ausiliarie a 24 V c.c. come valvole, rele', lampade di segnalazione, e tutte le utenze non necessitanti una tensione di alimentazione esente da ripple e fluttuazioni della tensione;
- Morsettiere di distribuzione a 24 V c.c. per utenze ordinarie.

6.4.2 Sezione connettori

I collegamenti per i cavi di segnale in ingresso e uscita dal quadro di comando e controllo dovranno

essere riportati a morsettiere sistemate in modo che sia possibile operare agevolmente e senza pericolo su ogni collegamento in presenza di tensione su tutti gli altri circuiti.

I collegamenti verso l'impianto dovranno fare capo a morsettiere composte con morsetti a pressione, calibro 4 mm², per serraggio indiretto e antivibrante, suddivise come segue:

- N° 1 morsettieria per ingressi digitali raggruppati a blocchi di otto morsetti per segnali seguiti da 4 morsetti per i comuni;
- N° 1 morsettieria per uscite digitali come sopra riportato;
- N° 1 morsettieria per ciascun ingresso analogico costituita da 2 morsetti per segnale ed un morsetto per lo schermo di protezione.

Ciascuna morsettieria sarà fissata sulla piastra di fondo tramite guida DIN, e fornita di cartellino di identificazione.

Ciascun morsetto sarà fornito di numero identificativo, che sarà riportato anche sui fili ad esso connessi.

Le morsettiere dovranno essere montate entro l'armadio in posizione accessibile. La zona in cui saranno sistemate le morsettiere dovrà essere separata dalle altre parti dell'apparecchiatura.

Detta zona dovrà essere sufficientemente ampia per alloggiare tutti i cavi facenti capo alle morsettiere. Inoltre dovrà essere previsto lo spazio sufficiente per eventuali ulteriori aggiunte di morsetti in ragione del 50%.

La composizione delle morsettiere negli armadi apparecchiature, la numerazione dei cavi di collegamento e di tutte le morsettiere, dovranno essere eseguite con criteri preventivamente concordati con la stazione Appaltante.

6.4.3 Caratteristiche armadi QCC 1 e QCC 2

Gli armadi saranno costruiti in acciaio dello spessore minimo di 10/20 trattato con vernici epossidiche.

Le porte anteriori dovranno essere dotate di maniglia con serratura a chiave (la stessa per tutte le serrature).

Il raffreddamento delle apparecchiature contenute dovrà essere assicurato per sola ventilazione naturale nelle condizioni ambientali tipiche.

Dovranno avere grado di protezione IP 44 ed essere fornito di scaldiglie e termostato.

Gli armadi dovranno essere muniti sul fronte e sul retro di targhe d'identificazione e delle targhe monitorie obbligatorie.

Le porte che portano montate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate alla struttura a mezzo di treccia di rame flessibile.

Tutti i collegamenti con la sbarra di terra saranno realizzati con morsetti muniti di rondelle elastiche.

Ad entrambe le estremità del quadro la sbarra di terra sarà dotata di attacchi A9/1 UNEL 06132 per i collegamenti con la rete di terra generale dell'impianto.

6.4.4 Cavi

I cablaggi all'interno del quadro dovranno essere eseguiti con cavetto unipolare avente sezione minima pari a 0.75 mmq per i cavi di segnale digitali e dovranno essere alloggiati entro canaline in materiale plastico.

Cavetti e canaline saranno in materiale non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22.

I cavi saranno muniti di segnafile imperdibili, recanti lo stesso numero del morsetto d'appoggio, e di capocorda a pressione, numerazione che dovrà essere rintracciabile dallo schema elettrico che il costruttore del quadro dovrà allegare al quadro stesso.

6.5 Software su unità acquisizione e trattamento dati - PLC

Il PLC ha compiti di:

- Interfaccia con il campo:
 - Tutti i segnali digitali, gli strumenti di misura e gli attuatori di comando saranno connessi al PLC o direttamente (ingressi digitali, I/O analogici) oppure tramite opportune interfacce di disaccoppiamento e adattamento. Tutti i segnali campionati verranno caricati in appositi registri dalla CPU e resi disponibili per l'elaborazione della sequenza di automazione e per il monitoraggio.
 - I comandi saranno inviati agli attuatori nei tempi stabiliti dalle sequenze operative.
 - Per assicurare una facile manutenzione e gestione delle modifiche il software sviluppato dall'Appaltatore dovrà presentare le seguenti principali caratteristiche:
 - programmazione strutturata;
 - struttura a blocchi;
 - presenza di completi commenti visualizzabili sia con sistema di sviluppo on-line che off-line;
 - listato e cross reference list in formato cartaceo.
- Validazione dati:
 - Sarà controllata la validità dei dati acquisiti mediante controlli di congruenza per i segnali digitali, controlli di fuori scala per le misure, verifica delle risposte per i comandi.

- Controllo allarmi:
 - Per ogni segnale sia digitale che analogico si dovrà controllare l'insorgenza di eventuali allarmi. Ad ogni stato di un punto digitale (0/1) dovrà essere possibile associare un allarme; per ogni misura dovrà esser possibile stabilire soglie di allarme.
 - Le soglie di allarme saranno modificabili dall'operatore mediante apposite pagine video.
- Esecuzione di sequenze operative:
 - Il PLC ha il compito di gestire i processi di impianto. Il software residente su tale apparecchiatura dovrà essere in grado di gestire tutti gli eventi di impianto sia dovuti a variazioni delle condizioni del sistema che dovuti a malfunzionamento di macchinari costituenti gli impianti stessi.
 - In questo ultimo caso si dovrà assicurare prioritariamente la salvaguardia dell'impianto, e in secondo luogo il mantenimento delle funzioni anche in condizioni di funzionamento degradato.
 - Le sequenze operative dovranno essere avviate:
 - su base temporale
 - su eventi di impianto in generale evidenziati da variazioni di misure;
 - su allarmi; queste saranno sequenze destinate a ovviare a situazioni provocate da malfunzionamento di apparecchiature o da situazioni anomale di impianto.
- Trasmissione dati:
 - Tutti i segnali digitali, le misure, gli allarmi, le impostazioni dei temporizzatori dovranno essere visualizzati sull'interfaccia operatore HMI in opportune pagine di controllo facilmente identificabili. In particolare le condizioni di allarme dovranno venire segnalate sia a video (con un avviso di allarme generale e specifico della parte di impianto che ha avviato la segnalazione), sia tramite indicazione ottico-acustica nel locale controllo. Dovrà poter essere possibile inviare un allarme telefonico di guasto grave dell'impianto per i periodi non presidiati.

6.6 Interfacciamento operatore

6.6.1 Pacchetto software di supervisione e controllo

Dovrà essere fornito un pacchetto software di supervisione e controllo completo di tutti i moduli necessari all'applicazione oggetto dell'Appalto.

In particolare dovrà contenere almeno i seguenti moduli:

- gestione grafica dell'impianto;
- gestione degli allarmi con memorizzazione degli ultimi 50 eventi con data, ora e codice di

allarme;

- modulo per la creazione di istogrammi;
- gestione della contabilizzazione delle ore di funzionamento di ciascuna apparecchiatura;
- gestione delle pagine di manutenzione programmata dei motori e delle pompe in base a tempi di lavoro programmabili;
- gestione delle impostazioni delle temporizzazioni di funzionamento delle utenze che lo richiedono;
- gestione di almeno tre livelli di accesso tramite password alle pagine: sola visualizzazione, gestione ordinaria e programmazione;
- driver di comunicazione con il PLC prescelto;
- possibilità di gestire una stampante per il report degli storici (allarmi, contatore, etc.);
- possibilità di espansione delle funzioni (pagine, allarmi, etc.) nel caso di futura integrazione della parte di impianto di futuro ampliamento;
- Possibilità di essere gestito da un personal computer remoto, mediante connessione telefonica e mediante opportuni software;
- Possibilità di download, in formato tabellare, dei dati memorizzati;
- Possibilità di stampare grafici e tabelle.

6.6.2 Personalizzazione del pacchetto HMI o del PC e relativo software

La personalizzazione del pacchetto HMI, o del PC con installato relativo software, dovrà seguire le prescrizioni di seguito esposte.

6.6.3 Interfaccia uomo - macchina

Le funzioni di interazione con l'operatore saranno ottenute attraverso il video (di tipo grafico a colori), la tastiera integrata e i tasti programmabili; dovranno essere realizzate tenendo in considerazione i criteri di ergonomia e di facilità d'uso.

Di seguito sono riportate le prescrizioni che l'appaltatore deve rispettare nello sviluppo dei programmi di interfaccia:

- le pagine video saranno suddivise in:
 - sinottiche, nelle quali sarà rappresentato in modo grafico, secondo criteri di seguito descritti, l'impianto o la zona di impianto gestita,
 - tabulari, nelle quali i dati saranno rappresentati in forma alfanumerica,

- lo stato delle utenze dovrà essere rappresentato sulle pagine video sinottiche mediante un codice colori:

<i>rosso</i>	utenza in moto o valvola aperta;
<i>verde</i>	utenza ferma o valvola chiusa;
<i>giallo lampeggiante</i>	utenza guasta con allarme non riconosciuto;
<i>giallo fisso</i>	utenza guasta con allarme riconosciuto.

- le pagine video sinottiche dovranno essere organizzate su tre livelli di dettaglio.

Livello 1: per presentare uno schema a blocchi generale di tutto il sistema controllato, in esso verranno presentate informazioni riassuntive di allarme per ogni sezione significativa del sistema stesso.

Livello 2: per presentare lo schema di una sezione del sistema controllato nella quale siano evidenziate le linee di interconnessione tra i diversi blocchi componenti; saranno indicate le situazioni riassuntive di allarme per ogni sottosezione ed i più importanti valori di misura.

Livello 3: rappresenterà lo schema dettagliato di una o più sottosezioni del sistema controllato. In esso verranno visualizzati tutti gli elementi significativi della sottosezione rappresentati attraverso simboli grafici, completi nel loro stato e delle misure associate.

Il sistema non dovrà avere limitazione di principio sul numero di pagine di questo tipo, ne dovrà prevedere infatti tante quante necessarie per un controllo dettagliato di tutti gli organi di impianto.

- Le più importanti pagine video tabulari richieste saranno le seguenti:

Indice generale: presenterà la lista di tutti i display previsti nel sistema.

Allarmi: rappresenterà, in ordine cronologico di rilevazione al centro, la lista degli allarmi da acquisire o acquisiti ancora esistenti.

Misure di impianto: questi display mostreranno tutte le misure dell'impianto, sia quelle prelevate dal campo che quelle calcolate, complete dei valori dei limiti definiti per ciascuna di esse. Da questo display si potranno effettuare, attraverso la procedura di immissione dei dati, le operazioni di modifica del valore dei limiti di accettabilità e di allarme. L'accessibilità a tale operazione sarà protetta mediante password.

- Per facilitare le operazioni e rendere più rapido l'apprendimento dell'uso del sistema, anche da parte di operatori poco esperti, si dovrà prevedere la possibilità di richiamare, da qualsiasi pagina ci si trovi, tramite uno stesso tasto funzionale una o più pagine (o finestra) di help.
- L'accessibilità alla funzione di modifica parametri sarà protetta da password. Esisterà la

possibilità di rinunciare alla introduzione di nuovi dati con conseguente chiusura della finestra.

- Tasti funzionali:

Sarà previsto un tasto funzionale che riporti il sistema da qualunque pagina visualizzata alla prima.

Per facilitare le operazioni dovranno essere previsti tasti che permettono di accedere direttamente alle pagine di più frequente consultazione.

- Ogni pagina a video dovrà essere divisa in:
 - display principale (sinottico o tabulato);
 - zona allarmi in cui compaiano l'ultimo allarme rilevato e il numero di allarmi in corso;
 - zona di spostamento in cui compaiono i "tasti" per spostarsi sulla pagina video di livello superiore o su quelle di livello inferiore ed un elenco delle funzioni degli altri tasti speciali in quella pagina.

Lo spostamento di pagina avverrà "premendo il tasto" corrispondente.

6.6.4 Allarmi

Gli allarmi saranno suddivisi in base alla loro criticità in:

- a) allarmi gravi
- b) allarmi generici
- c) segnalazioni

e saranno rappresentati con colori diversi.

Ogni allarme al suo comparire dovrà essere:

- segnalato sulla pagina corrente nell'apposito spazio;
- inserito nella lista allarmi.

Gli allarmi al loro arrivo saranno rappresentati in modo lampeggiante, e l'acquisizione da parte dell'operatore fermerà il lampeggio.

L'allarme verrà passato in cima alla lista allarmi; il sopraggiungere di un altro allarme scalerà di un posto verso il basso l'allarme precedente e così via tutti gli altri presenti nella pila, eliminando l'ultimo presente, il più datato.

Il rientro di un allarme provocherà:

- l'eliminazione della segnalazione di urgenza;
- la persistenza di segnalazione di allarme avvenuto fino alla acquisizione da parte dell'operatore.

L'insorgere e il rientro di un allarme sarà segnalato su video e memorizzato con data ed ora di rilevamento.

6.6.5 Istogrammi

Gli istogrammi o trend rappresentano una variabile sotto forma di curva.

La funzione in oggetto dovrà consentire di definire tutti i dati necessari per la realizzazione di un istogramma. L'operazione viene effettuata attraverso una procedura di data entry che prevederà l'introduzione dell'identificazione della misura e dei valori di scala (scala di tempi, tempo di campionamento, etc.).

In accordo con la Committente si deciderà quali parametri monitorare e relazionare in formato di grafico.

Dovrà essere possibile memorizzare i trend, esportarli su PC, recuperare i trend salvati.

6.6.6 Stampe

Il sistema dovrà essere in grado, in caso se ne facesse richiesta, di poter gestire un dispositivo di stampa per l'archiviazione periodica di vari rapporti dei dati salienti dell'impianto:

- storico degli allarmi con indicazione di data e ora di inizio e fine allarme; tipologia dell'allarme; codice dell'operatore che ha acquisito la segnalazione; eventuali valori di parametri misurati inerenti l'allarme segnalato. La stampa dovrà avvenire su richiesta e, comunque, a periodi fissi che si stabilirà con la Committente se a tempo oppure a numero di allarmi;
- contabilizzazione delle ore di funzionamento delle utenze, con indicazione della soglia di manutenzione più vicina, data e codice dell'operatore che ha ordinato l'ultima manutenzione;
- stampa dei parametri misurati in campo, con data e ora, unità di misura del parametro e sigla dello strumento in campo;
- stampa delle impostazioni dei temporizzatori e delle soglie di regolazione dei processi di lavorazione, con indicazione del codice utenza cui si riferiscono e della funzionalità svolta (ON,OFF, etc.);
- stampa degli istogrammi, in accordo con la Committente.

Prescindendo dalla possibilità di stampare in qualsiasi momento ciascuna delle precedenti "ricette", in automatico la periodicità potrà essere modificabile in:

- giornaliera
- settimanale
- mensile

6.7 Gruppo di continuità

Per garantire la continuità di esercizio del sistema di automazione è prevista la fornitura di N°2 gruppi di continuità.

I gruppi saranno del tipo on line, ossia deve garantire che in caso di caduta della tensione di rete non si abbia alcun transitorio e che il tempo di commutazione sia pari a 0 per evitare anche le microinterruzioni che possono causare interruzioni nel funzionamento delle apparecchiature elettroniche.

L'apparecchiatura sarà pertanto composta da:

- raddrizzatore che alimenta continuamente batterie ed inverter;
- batterie mantenute in carica durante la presenza di tensione di rete e in erogazione in assenza dello stesso;
- inverter sempre alimentato;
- commutatore di by-pass di tipo statico che intervenga in caso di malfunzionamento del gruppo stesso;
- pannello di visualizzazione e controllo dei parametri di funzionamento.

I gruppi di continuità saranno silenziosi, adatti per il funzionamento in ambienti con presenza di persone.

La potenza dei rispettivi gruppi di continuità è stata dimensionata in base all'effettivo consumo delle utenze sottese, e rispettivamente pari a 3 kVA per il quadro QE01 e 6 kVA per il quadro QE02.

L'alimentazione dei gruppi di continuità sarà monofase a 230V ed in caso di emergenza dovranno garantire un'autonomia minima di funzionamento di 1 h.

6.8 Cablaggio in campo

Le modalità per l'esecuzione dei collegamenti del sistema di automazione sono le stesse riportate in altri paragrafi della presente relazione tecnica, che comunque si ritiene opportuno riportare.

Per assicurare il collegamento fra le morsettiere poste nei quadri di controllo QCC 1 e QCC 2 e nei rispettivi quadri di potenza QE01 e QE02, saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- i collegamenti relativi ai segnali digitali saranno realizzati mediante cavi multipolari flessibili non propaganti l'incendio con formazione 9 x 1.5 mmq, 7 x 1.5 mmq e 5 x 1.5 mmq non schermati;
- i collegamenti relativi ai segnali analogici saranno realizzati con cavi flessibili non propaganti l'incendio con formazione 5 x 1.5 mmq più schermatura in rame;
- i cavi di segnale provenienti dal campo saranno ricondotti all'armadio contenente il PLC direttamente oppure, dove necessario, tramite cassette di derivazione e/o di contenimento dei trasmettitori per facilitare gli interventi di controllo e manutenzione;

- tali cassette avranno un grado di protezione minimo IP 55 e, se necessario, saranno fornite di scaldiglie con termostatazione;
- l'armadio destinato a contenere il PLC ed i relativi accessori avrà un grado di protezione minimo pari a IP 41;
- nelle cassette e negli armadi sarà lasciato disponibile almeno il 50% dello spazio totale;
- tutti gli staffaggi di sostegno saranno trattati con una mano di antiruggine e due di vernice di copertura oppure saranno utilizzate staffe zincate a caldo;
- tutte le vie cavi saranno dimensionate in base al numero dei cavi previsti con una disponibilità per future necessità pari al 30%;
- i collegamenti finali alle apparecchiature in campo saranno realizzate con tubi in acciaio zincato e guaina flessibili con relativi accessori.

§ 7 IMPIANTI PER SERVIZI GENERALI

7.1 Impianto di forza motrice secondaria interna ed esterna

L'impianto di forza motrice secondaria interna ed esterna (prese) a servizio delle nuove sezioni di impianto, verrà realizzato in esecuzione a vista, con l'impiego di tubi in acciaio zincato leggero non filettabile, guaine, scatole di derivazione metalliche, raccordi ed accessori vari necessari al completamento dell'impianto. I materiali impiegati dovranno quindi appartenere alla stessa serie o comunque dovranno essere compatibili tra loro.

Verranno installati gruppi di prese in lega di alluminio di tipo interbloccato con fusibili di protezione, tipo CEE17.

Dovrà essere collegato al conduttore di protezione, mediante conduttore di colore giallo/verde, il polo di terra di tutte le prese a spina.

L'intero impianto dovrà avere un grado di protezione non inferiore all'IP55.

Dovranno quindi essere impiegati tutti gli accessori specifici (pressacavi, pressatubi, ecc.) necessari a conseguire il grado di protezione richiesto.

La distribuzione avverrà con l'impiego di cavi multipolari a doppio isolamento, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22, tipo FG7(O)R.

Si raccomanda di impiegare all'interno dei tubi metallici solo ed unicamente cavi a doppio isolamento.

Le derivazioni dovranno avvenire all'interno di scatole di derivazione, con l'impiego degli appositi morsetti. Non saranno ammesse derivazioni volanti all'interno di passerelle, tubi portacavi, controsoffitti ecc.

7.2 Impianto di illuminazione interna

L'impianto di illuminazione interessa esclusivamente i seguenti ambienti:

- (11) Microgrigliatura
- (29) Sala quadri
- (30) Locale compressori
- (31) Servizi igienici
- (33) Edificio compressori e quadri – Esistente

Per realizzare l'illuminazione verranno impiegate le seguenti apparecchiature illuminanti:

- plafoniere stagne a tubi fluorescenti 2x58W.

L'accensione e lo spegnimento delle lampade avverrà localmente con l'impiego di pulsanti, e/o interruttori, in prossimità dei principali ingressi e punti di passaggio del fabbricato.

Dovrà essere realizzata la messa a terra di tutti i corpi illuminanti, con esclusione di quelli riportanti il simbolo indicante l'esecuzione "a doppio isolamento".

L'intero impianto dovrà avere un grado di protezione non inferiore all'IP4X.

Dovranno quindi essere impiegati tutti gli accessori specifici (pressacavi, pressatubi, ecc.) necessari a conseguire il grado di protezione richiesto.

L'alimentazione dei circuiti luce verrà derivata dal quadro elettrico di zona..

La distribuzione avverrà con l'impiego di conduttori unipolari, o cavi multipolari a doppio isolamento, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22, tipo N07V-K ed FG7(O)R.

Qualora per la distribuzione dei circuiti si impiegassero passerelle metalliche, all'interno delle stesse potranno essere posati unicamente cavi a doppio isolamento.

Le derivazioni dovranno avvenire all'interno di scatole di derivazione, con l'impiego degli appositi morsetti. Non saranno ammesse derivazioni volanti all'interno di passerelle, tubi portacavi, corpi illuminanti, controsoffitti ecc.

7.3 Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di emergenza interessa esclusivamente i seguenti ambienti:

- (11) Microgrigliatura
- (29) Sala quadri
- (30) Locale compressori
- (31) Servizi igienici
- (33) Edificio compressori e quadri – Esistente

Per realizzare l'illuminazione verranno impiegate lampade autonoma 24W con autonomia di 30'.

7.4 Impianto di illuminazione esterna

L'impianto di illuminazione esterna a servizio delle nuove sezioni di impianto verrà realizzato utilizzando armature per illuminazione stradale montate su pali ad un'altezza di circa 8 m da terra o direttamente sulle parete dei fabbricati.

Le armature stradali saranno di tipo chiuso con grado di protezione non inferiore all'IP54, complete di lampada a scarica nei gas ed apposito accenditore.

I pali di sostegno saranno in acciaio zincato a caldo, a sezione conica. Saranno inoltre dotati di finestrella d'ispezione completa di morsettiera e fusibili a protezione delle derivazioni dei circuiti ai corpi illuminanti.

In corrispondenza del punto d'incastro tra il palo ed il terreno dovranno essere eseguiti appositi collari di rinforzo, per almeno 40 cm di altezza, in modo da realizzare la dovuta protezione contro la corrosione.

L'accensione e lo spegnimento delle apparecchiature avverrà in automatico con l'impiego di orologio astronomico. Dovrà comunque essere possibile il comando manuale dal quadro di alimentazione, mediante apposito selettore manuale/automatico.

7.5 Impianti di strumentazione

L'impianto è essenzialmente costituito dall'insieme dei cavi che trasportano i segnali analogici e / o digitali provenienti dagli strumenti in campo verso il sistema di supervisione e gli strumenti a quadro.

Si raccomanda e prescrive la posa separata dei cavi di strumentazione dai cavi per energia. Con posa separata si intende la posa entro un sistema di tubazioni completamente separato da quello dei cavi per energia.

Lo schermo dei cavi che ne sono dotati sarà messo a terra solo dal lato del quadro generale di comando e controllo, e non dal lato in campo, salvo diversa indicazione del costruttore della strumentazione. La messa a terra sarà effettuata su una sbarra di terra separata da quella dei cavi per energia.

§ 8 CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA

8.1 Sezionamento

L'impianto è stato progettato prevedendo opportuni apparecchi in grado di realizzare il sezionamento elettrico ai sensi di quanto prescritto dalla sezione 46 della Norma CEI 64-8/4.

Tali dispositivi sono indicati negli schemi elettrici di progetto. Si ricordano tuttavia alcune disposizioni di carattere generale utili ai fini installativi.

Nel caso in oggetto (sistema TT) il conduttore neutro deve essere considerato come un conduttore attivo e pertanto deve sempre essere sezionato. Il sezionamento dovrà essere realizzato sui singoli circuiti terminali oppure su gruppi di circuiti secondo quanto descritto negli schemi elettrici.

I dispositivi di sezionamento dovranno tassativamente essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 537.2 della Norma CEI 64-8/5.

Tra essi si ricordano, a semplice titolo informativo, i seguenti:

- la posizione di aperto del sezionatore deve essere visibile;
- deve essere impedita la richiusura accidentale;
- se necessario, devono essere previsti opportuni dispositivi (ad esempio lucchetti) che impediscano la richiusura non autorizzata durante lavori di manutenzione;
- su circuiti multipolari è vietato l'uso di sezionatori unipolari affiancati.

Si ricorda che non sono ammessi per il sezionamento dispositivi a semiconduttore.

Sono invece idonei apparecchi conformi alla Norma CEI 17-11 oppure interruttori conformi alla Norma CEI 23-3.

8.2 Protezione contro le tensioni di contatto diretto

La protezione delle tensioni di contatto diretto sarà effettuato prevedendo innanzitutto adeguati isolamenti per tutte le parti in tensione, comprese le parti d'impianto di categoria 0 (servizi segnalazioni - telefoni) e racchiudendo le parti attive degli impianti, nonché le giunzioni e le morsettiere, entro apposite custodie.

Le custodie saranno in metallo o in materiale plastico non propagante la fiamma. Il grado di protezione delle custodie (involucri dei quadri elettrici, scatole di derivazione, custodie interruttori - prese, ecc.) sarà minimo :

- IP 55 Per posa all'esterno degli edifici
- IP 44 Per posa in ambienti bagnati o umidi
- IP 4X Per posa in altri locali interni

N.B. Per realizzare l'accoppiamento di parti, nel rispetto del prescritto grado di protezione si richiede la adozione di idonei accessori.

Non sono in alcun caso ammesse protezioni effettuate mediante distanziamento o interposizione di ostacoli.

8.3 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere 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 devono essere 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 stesso.

Tale protezione dovrà essere realizzata in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4 art. 413 e 481.3 esclusivamente secondo le modalità :

- mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- mediante componenti di Classe II o con isolamento equivalente

Tutti i componenti di Classe II dovranno essere accompagnati da certificazione oppure essere marchiati dal costruttore.

8.3.1 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere 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 devono essere 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 stesso.

Tale protezione dovrà essere realizzata in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4 art. 413 e 481.3 esclusivamente secondo le modalità :

- mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- mediante componenti di Classe II o con isolamento equivalente

Tutti i componenti di Classe II dovranno essere accompagnati da certificazione oppure essere marchiati dal costruttore.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti sarà allora garantita la relazione

$$R_E \bullet I_{dn} < 50$$

Dove:

- R_E è resistenza del dispersore, in ohm;
- I_{dn} è la corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale di protezione.

8.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Tutte le condutture saranno protette dai sovraccarichi, comprese quelle che alimentano eventuali utilizzatori termici o apparecchi d'illuminazione, con la sola esclusione dei circuiti la cui interruzione potrebbe dar luogo a pericolo per le persone.

I dispositivi di protezione dovranno essere caratterizzati da una corrente convenzionale di funzionamento (I_f) non superiore a 1,45 volte la corrente nominale (I_n).

Inoltre la corrente nominale degli interruttori automatici deve essere compresa tra la corrente di impiego del circuito (I_b) e la portata delle condutture protette (I_z).

Dovranno pertanto essere verificate le seguenti relazioni:

$$I_f \leq 1,45 I_n$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Per gli interruttori automatici, rispondenti alle norme CEI 17-5 e CEI 23-3, la prima delle due relazioni scritte sopra è sempre soddisfatta e pertanto l'unica condizione da rispettare risulta essere $I_b \leq I_n \leq I_z$.

Nel caso in cui la protezione sia affidata a fusibili, la combinazione delle due condizioni sopra riportate determina la necessità di soddisfare la relazione $I_b \leq I_n \leq 0,906 \cdot I_z$.

Tutte le condutture saranno protette contro i corto circuiti, con la sola esclusione dei circuiti di misura amperometrica.

Gli interruttori automatici dovranno soddisfare anche le seguenti condizioni:

- avranno potere di interruzione uguale o superiore alla corrente di corto circuito (I_{cc}) presunta nel punto di installazione;
- il valore minimo della corrente di corto circuito a fine linea produrrà l'apertura dell'interruttore entro 5 secondi;
- l'impulso termico lasciato transitare dall'interruttore, per i valori minimo e massimo della corrente di corto circuito, sarà sopportabile dalla conduttura in relazione alla sezione e al tipo di isolamento.

Per la verifica del potere di interruzione, si riterranno valide le informazioni fornite dal costruttore degli interruttori, salvo la possibilità di richiedere i relativi certificati di collaudo.

La corrente di corto circuito (I_{cc}) nel punto di installazione dell'interruttore sarà quella permanente, calcolata con le usuali formule di elettrotecnica, ritenendo trascurabile l'effetto delle reattanze transitorie, e quindi delle componenti unidirezionali, ai fini delle sollecitazioni termiche.

La verifica di tenuta all'impulso termico sarà fatta verificando la relazione

$$I^2 t < K^2 S^2 \quad (\text{CEI 64-8})$$

dove:

- $I^2 t$ è l'integrale di Joule, per la durata del corto circuito, della corrente lasciata transitare

dell'interruttore, in $A^2 s$

- K è un coefficiente che tiene conto della natura del conduttore e del materiale isolante (CEI 11-17 art. 2.2.02)
- S è la sezione del conduttore, in mm^2

L'integrale di Joule sarà rilevato dalle curve caratteristiche dell'interruttore, per i valori minimo (I_{ccm}) e massimo (I_{ccM}) della corrente di corto circuito.

In mancanza di queste curve caratteristiche, il valore dell'integrale di Joule sarà calcolato considerando, per "t", il tempo di intervento dell'interruttore corrispondente alle stesse correnti di corto circuito.

Nelle verifiche delle protezioni dei sovraccarichi e dei corto circuiti delle condutture, si terrà conto della sezione più piccola delle condutture a valle del dispositivo di protezione (nel caso, dell'interruttore automatico).

§ 9 COLLAUDO

La ditta installatrice, in sede di collaudo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente progetto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza delle disposizioni di legge;
- rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenze alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali
- b) che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi. Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

§ 10 ALLEGATI DA POSSEDERE

Ad ultimazione dei lavori, l'impresa installatrice dovrà consegnare:

- certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati sono richiesti dalle vigenti Norme di Legge;
- tutti gli elaborati tecnici relativi alle opere eseguite;
- i disegni e gli schemi degli impianti eseguiti, rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori;
- se necessario e ove esistenti, i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- la dichiarazione di conformità, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, redatta secondo lo schema di cui all'allegato 1 dello stesso D.M..

§ 11 MANUTENZIONE

Gli impianti elettrici devono essere controllati regolarmente ad intervallo di tempo prestabilito, come di seguito specificato.

I risultati delle relative verifiche devono essere trascritti su un apposito registro a firma dell'esecutore responsabile.

Ad intervalli non superiori a un anno:

- Verifica del funzionamento delle apparecchiature per alimentazione dei servizi di sicurezza e riserva.
- Verifica dell'efficienza del funzionamento elettrico dei dispositivi a corrente differenziale

Ad intervalli non superiori a tre anni:

- Verifica dell'efficienza dell'impianto di terra.
- Misura della resistenza di isolamento degli impianti

IL PROGETTISTA



OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA (LO)

OGGETTO: Progetto definitivo degli impianti elettrici

CALCOLI DI PROGETTO

IL COMMITTENTE



A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: E160501
DOCUMENTO: E160501_CP_01

Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione
00	31/08/2016	PRIMA EMISSIONE	AZ	DN	DN

INDICE GENERALE

§ 1 INTRODUZIONE.....	3
§ 2 GENERALITA' E NORME DI RIFERIMENTO.....	5
2.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	5
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI	5
§ 3 CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA	8
3.1 Protezione delle condutture dalle sovracorrenti.....	8
3.2 Protezione delle condutture contro i SOVRACCARICHI.....	8
3.3 Protezione delle condutture contro i CORTOCIRCUITI	9
3.4 Criteri di scelta e dimensionamento dei componenti e messa in opera dell'impianto.....	11
3.5 Condutture.....	13
3.5.1 Tipi di cavi	13
3.5.2 Tipi di posa.....	15
3.6 Criteri generali per il dimensionamento delle condutture	17
3.6.1 Calcolo della Sezione dei conduttori in funzione della corrente trasferita.....	17
3.6.2 Coefficienti di riduzione portata per cavi posati in aria – Coefficienti K1 e K2	18
3.6.3 Coefficienti di riduzione portata per cavi interrati – Coefficienti K1, K2 , K3 e K4	21
3.6.4 Calcolo della sezione minima in funzione della corrente effettiva di corto circuito.....	23
3.6.5 Verifica della caduta di tensione	24

§ 1 INTRODUZIONE

Lo scopo di questa relazione è fornire le indicazioni generali necessarie per il conseguimento dei prescritti livelli di sicurezza degli impianti elettrici e speciali ai fini dell'adeguamento alle norme di prevenzione incendi dell'edificio oggetto del presente appalto.

Il progetto in esame è stato sviluppato con un livello di approfondimento tecnico di tipo "definitivo" ai sensi della Guida CEI 0-2 e dell'art.93 del D.Lgs 163/06 e s.m.i. ("Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE"). Il presente elaborato è stato redatto ai sensi dell'art. 26 del DPR n. 207/2010, e costituisce la Relazione tecnica impianti, e nello specifico degli impianti elettrici e speciali

Al fine di soddisfare i prescritti livelli qualitativi e di sicurezza, nella progettazione si è cercato di soddisfare principalmente i seguenti obiettivi:

- soddisfacimento delle disposizioni legislative e normative vigenti ed applicabili agli impianti ed all'edificio in esame;
- soddisfacimento delle richieste d'utenza, a seguito dell'analisi dei contenuti della documentazione costituente il progetto preliminare;
- integrazione e compatibilità, laddove tecnicamente ed economicamente possibile, con gli impianti della struttura esistenti;
- installazione compatibile con i vincoli architettonici presenti;
- soddisfacimento di un elevato livello di sicurezza, dato che la struttura avrà un elevato affollamento e che sarà frequentata prevalentemente da studenti (persone non formate in materia di sicurezza);
- semplicità impiantistica, al fine di garantire l'economicità della gestione e della manutenzione;
- continuità impiantistica ed a tal fine si optato, laddove tecnicamente possibile, per la modularità degli impianti, anche al fine di consentire futuri ampliamenti;
- centralizzazione della supervisione degli impianti, al fine di avere da una sola postazione di guardiania il controllo delle segnalazioni di tutti gli impianti (rivelazione fumi, gas, spegnimento, base microfonica).

Nella presente relazione gli impianti elettrici e speciali oggetto dei lavori sono stati raggruppati nelle seguenti categorie:

- distribuzione elettrica;
- comandi di emergenza;
- impianto di forza motrice, illuminazione

§ 2 GENERALITA' E NORME DI RIFERIMENTO

2.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Gli impianti elettrici oggetto di progetto dovranno essere realizzati in conformità a tutte le disposizioni di legge pertinenti vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse.

In particolare si rammenta:

- Legge n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici. I^a edizione 1 Marzo 1968.
- D.M. del 22/01/08 n. 37 “ Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- D. Lgs n° 81 del 09/04/08 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI 0-2 Ed. Prima 1997 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 11-28 Ed. Prima 1998 Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
- Norma CEI 17-5 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici)
- Norma CEI 17-13/1 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS))
- Norma CEI 17-50 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici)
- Norma CEI 20-14 (Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV).
- Norma CEI 20-19 (Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V).
- Norma CEI 20-20 (Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V).
- Norma CEI 20-21 (Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente).
- Norma CEI 20-22 (Prove d'incendio su cavi elettrici).

- Norma CEI 20-29 (Conduttori per cavi isolati).
- Norma CEI 20-34 (Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici).
- Norma CEI 20-35 (Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio. Parte 1-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato).
- Norma CEI 20-40 (Guida per l'uso di cavi a bassa tensione).
- Norma CEI 23-3 (Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari).
- Norma CEI 23-9 (Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare).
- Norma CEI 23-12 (Spine e prese per uso industriale).
- Norma CEI 23-19 (Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa).
- Norma CEI 23-26 (Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori).
- Norma CEI 23-31 (Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi).
- Norma CEI 23-39 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-42 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-43 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete).
- Norma CEI 23-44 (Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-46 (Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati).
- Norma CEI 23-50 (Spine e prese per usi domestici e similari).
- Norma CEI 23-58 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-81 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).
- Norma CEI 23-82 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).

- Norma CEI 23-83 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).
- Norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V cc.).

§ 3 CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA

3.1 Protezione delle condutture dalle sovracorrenti

I conduttori saranno protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico od un corto circuito, con la sola eccezione del caso in cui la sorgente di alimentazione non sia in grado di fornire una corrente superiore alla loro portata (come ad esempio alcuni trasformatori per suonerie ed alcuni tipi di gruppi elettrogeni).

Si ricorda che si intende per:

- sovracorrente ogni corrente che supera il valore nominale (per le condutture, il valore nominale è la portata).
- SOVRACCARICO una sovracorrente che si verifica in un circuito elettricamente sano.
- CORTOCIRCUITO una sovracorrente che si verifica in seguito a un guasto di impedenza trascurabile fra due punti fra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio.

3.2 Protezione delle condutture contro i SOVRACCARICHI

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi dovranno rispondere alle seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito.

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (se il dispositivo è regolabile I_n è la corrente di regolazione)

I_z = portata in regime permanente delle condutture

I_f = corrente che assicura l'intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Il dispositivo che protegge una conduttura contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa

conduttura se nel tratto di conduttura tra il punto in cui si presenta una variazione di sezione, di materiale o modo di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.

Non è necessario prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per:

- i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento, secondari dei trasformatori di corrente, che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio)
- le condutture situate a valle di variazioni di sezioni, di diverso materiale o modi di posa, quando siano protette da dispositivi di protezione posti a monte.
- le condutture che alimentano apparecchi utilizzatori od altri circuiti che non possono dar luogo a correnti di sovraccarico.
- gli impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

Tuttavia può essere conveniente prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per cautelarsi contro i rischi derivanti dalla corrente presunta di cortocircuito minima ($I_{ccmin.}$) di fondo linea.

Tale valore di corrente può essere determinato con le formule empiriche fornite dalla Norma CEI 64-8 e qui di seguito riportate :

$$I_{ccmin.} = \frac{0,8 \quad U}{1,5\rho \quad \frac{L}{S}}$$

nel caso di impianto con conduttore di neutro non distribuito

$$I_{ccmin.} = \frac{0,8 \quad U}{1,5\rho (1+m) \quad \frac{L}{S}}$$

nel caso di impianto con conduttore di neutro distribuito.

3.3 Protezione delle condutture contro i CORTOCIRCUITI

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti:

- avrà un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, a meno che a monte non sia installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione e che l'energia che entrambi lasciano passare non sia tale da danneggiare il dispositivo posto a valle.
- sarà in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si presenta in un punto qualsiasi del circuito in un tempo non superiore a quello che porti i conduttori alla temperatura limite ammissibile, per i cortocircuiti di durata non superiore a 5s la condizione da soddisfare è la seguente:

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

dove:

I^2t = è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito, in A^2s .

K = è un coefficiente i cui valori sono fissati dalla Norma CEI 64-8 (434.3.2)

S = è la sezione dei conduttori, in mm^2 .

Il dispositivo di protezione contro i corto circuiti sarà installato nel punto in cui una riduzione di sezione o ogni altra variazione, comporti una riduzione del coefficiente K , con le seguenti eccezioni:

- il tratto di condotta tra il punto in cui sia posto il dispositivo di protezione ed il punto in cui vi sia una riduzione di sezione (o un'altra variazione)
- non superi 3 m.
- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.
- non sia posto in vicinanza di materiale combustibile.
- il dispositivo posto a monte delle variazioni di sezioni o di altre variazioni sia adatto a proteggere la condotta posta a valle.

Sarà ammesso non prevedere dispositivi di protezione contro i cortocircuiti per:

- le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione, quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri; i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti

interessati (i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, di alimentazione degli elettromagneti di dei trasformatori di corrente, che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio)

- alcuni circuiti di misura.

a condizione che siano soddisfatte contemporaneamente le due condizioni seguenti:

- la condotta sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.
- la condotta non sia posta in vicinanza di materiali combustibili.

Se un unico dispositivo contro i sovraccarichi risulta in accordo con le prescrizioni riguardanti la protezione degli stessi di una determinata condotta ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito del tratto di condotta situata a valle di quel punto, cioè non è necessaria la verifica della corrente di cortocircuito minima.

3.4 Criteri di scelta e dimensionamento dei componenti e messa in opera dell'impianto

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera secondo le Norme citate in precedenza e secondo le regole della migliore tecnica, perché risulti a regola d'arte, permetterà di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto ed alle prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Tutti i componenti dell'impianto saranno scelti ed installati in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- ogni componente elettrico sarà conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano.
- I componenti elettrici saranno adatti alla tensione nominale (valore efficace in c.a.) di alimentazione dell'impianto e scelti tenendo conto della corrente (valore efficace in c.a.) che li percorre nell'esercizio ordinario.
- i componenti elettrici saranno anche in grado di sopportare le correnti che li possono attraversare in condizioni di esercizio non ordinario per periodi di tempo determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione.
- i componenti elettrici scelti in base alle loro caratteristiche di potenza saranno adatti alle condizioni ordinarie di servizio, tenendo conto dei coefficienti di utilizzazione.

- a meno che non siano adottate opportune precauzioni durante la messa in opera, tutti i componenti elettrici saranno scelti in modo da non causare effetti dannosi agli altri componenti elettrici, né all'alimentazione durante il servizio ordinario, comprendendo in questo anche le manovre.
- i componenti elettrici saranno scelti e messi in opera prendendo in considerazione le influenze esterne alle quali essi possono essere sottoposti, per assicurare il loro corretto funzionamento e per assicurare l'affidabilità delle misure di protezione per la sicurezza.
- tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, saranno disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni. Tali possibilità non saranno ridotte in modo significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.
- Entro le cassette e gli apparecchi in genere, i conduttori saranno muniti di guaina di isolamento supplementare.
- Tutte le giunzioni sui cavi di bassa tensione comprese quelle delle derivazioni saranno eseguite mediante adeguate morsettiere contenute entro le cassette.
- Saranno fornite targhe od altri mezzi appropriati di identificazione per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di protezione. Se il funzionamento degli apparecchi di manovra e di protezione non può essere rilevato dall'operatore e se ciò può dar luogo a pericoli, sarà previsto, in posizione visibile per l'operatore, un adatto indicatore in accordo, per quanto applicabile, con le Norme CEI 16-3 «*Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti*» e CEI 16-5 «*Senso di movimento degli attuatori di apparecchi elettrici*»
- I dispositivi di protezione saranno disposti ed identificati in modo che i circuiti protetti possano essere facilmente riconosciuti; a questo scopo può essere conveniente raggrupparli in quadri di distribuzione.
- Le condutture elettriche saranno disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto, analogo contrassegno sarà applicato lungo il tracciato dei cavi nel caso di raggruppamento, alla distanza di circa 20 m l'uno dall'altro, ed inoltre in corrispondenza dei terminali e delle giunzioni, i singoli cavi e le anime di ciascun cavo, saranno contrassegnate in modo che sia riconoscibile la destinazione e per le anime la rispettiva fase o polarità, secondo la colorazione approvata dalle Norme UNEL.
- I conduttori di neutro e di protezione, se separati, saranno in accordo con la Norma CEI 16-4 «*Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori*». Quando si faccia uso di colori, il bicolore giallo-verde sarà riservato ai conduttori di protezione (ivi compresi i conduttori

di terra ed i conduttori equipotenziali) ed il colore blu chiaro sarà destinato al conduttore di neutro (od al conduttore mediano).

Prescrizioni tecniche dei componenti, delle condutture e dei materiali da impiegare nell'impianto elettrico in oggetto

Tutti i componenti dell'impianto elettrico saranno scelti in modo da funzionare in condizioni non più gravose di quelle nominali previste dal costruttore e garantire la corretta attuazione della funzione per la quale saranno installati, salvo diversa prescrizione degli elaborati progettuali, tenuto conto delle condizioni di posa (Norma CEI 11-17), che prevedono sempre una protezione meccanica del cavo, costituita da tubo o canalizzazione, saranno installati cavi per energia isolati (con o senza guaina) in gomma e in PVC. In ogni caso, tutti i componenti, rispecchiano le seguenti indicazioni tecniche.

3.5 Condutture

3.5.1 Tipi di cavi

Per la realizzazione dei circuiti di energia riguardante le sezioni di impianto in esame con il presente documento, si potranno utilizzare i seguenti tipi di cavo:

- per posa all'interno ed all'esterno non interrata:
 - N07V-K cavo «nazionale» unipolare isolato in PVC

 - FROR 450/750 V cavo multipolare con isolamento e guaina
in PVC
- per posa all'interno ed all'esterno anche interrata:
 - FG7R o FG7OR 0,6/1 Kv cavo unipolare isolato in gomma elastomerica ad alto
modulo G7 con guaina in PVC (per la distribuzione di
potenza)

Tutte le precedenti tipologie di cavo sono del tipo non propaganti l'incendio. Saranno in ogni caso installati (in funzione del tipo di cavo suddetto e della relativa condizione di posa) cavi aventi portata adeguata all'uso cui saranno destinati, determinando le sezioni in funzione delle correnti di impiego (I_b), delle portate dei cavi (I_z), tenendo conto della temperatura dell'ambiente di posa, della caduta di tensione globale massima ammissibile e del numero dei conduttori/cavi attivi posati all'interno dello stesso tubo/canalizzazione. La

sezione minima dei cavi e dei conduttori, relativamente alla distribuzione in bassa tensione, non sarà inferiore a:

- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm² per le derivazioni agli apparecchi illuminanti
- 2,5 mm² per i circuiti luce principali
- 2,5 mm² per i circuiti FM

In ogni caso la posa dei cavi risulterà tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, una ventilazione adeguata o da raggiungere, ad installazione ultimata, un gradevole effetto estetico. Non saranno ammesse le giunzioni di nessun tipo nelle canalizzazioni e nelle tubazioni: le giunzioni saranno eseguite solamente entro le cassette di derivazione e mediante opportuni morsetti di sezione adeguata. L'ingresso dei cavi nelle cassette sarà sempre eseguito per mezzo di appositi raccordi pressacavo. I conduttori saranno legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in fasci, ordinatamente, circuito per circuito. Non sarà ammesso connettere o far transitare nella stessa cassetta di derivazione conduttori appartenenti ad impianti ed a servizi diversi. Le giunzioni, le derivazioni, le connessioni agli apparecchi ed alle macchine, saranno tali da garantire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere, senza provocare riduzioni della sezione dei conduttori, mantenendo in permanenza la pressione di contatto (utilizzo di capicorda a compressione applicati a mezzo pinze con sblocco a fine corsa, adeguati terminali a vite con dadi muniti di rondelle antiallentamento). La confezione delle estremità dei cavi per le connessioni degli apparecchi, le giunzioni e le derivazioni sarà tale da assicurare permanentemente un isolamento dei conduttori tra loro e verso massa, per lo meno uguale al grado di isolamento del cavo e tale da evitare mediante opportuna sagomatura dei conduttori, sforzi di trazione, flessione e torsione sui morsetti degli apparecchi connessi. Tutti i cavi ed i conduttori in generale saranno di costruzione da parte di case primarie, dovranno rispondere alle Norme costruttive stabilite dalla UNEL, saranno marchiati del Marchi Italiano di Qualità (IMQ).

La colorazione delle guaine dei cavi e dei conduttori, per le condutture riguardanti la bassa tensione, sarà rispondente alla seguente tabella derivata dalla CEI UNEL 00722-87:

CAVI BT			CONDUTTORI SINGOLI	
Funzione	Colore dell'anima isolante		Funzione del conduttore	Colore dell'anima isolante
Cavo bipolare	Fase	Nero	fase R	Marrone
	neutro	blu chiaro	fase S	Nero
			fase T	Grigio
Cavo tripolare	fase R	Marrone	Neutro	blu chiaro
	fase S	Nero		
	fase T	marrone	conduttori c.c. positivi	rosso
Cavo quadripolare	fase R	Marrone		
	fase S	Nero		
	fase T	grigio	Conduttori c.c. negativi	blu
	neutro	blu chiaro		
Cavo quadripolare	fase R	Marrone	Conduttori di terra	giallo/verde
	fase S	Nero		
	fase T	grigio		
	terra	giallo/verde		

I terminali di partenza e di arrivo di ogni cavo sono opportunamente numerati ed identificati in modo univoco, secondo le specifiche delle Norme CEI 16-1 e 16-4.

3.5.2 Tipi di posa

In tutti gli impianti di distribuzione saranno eseguite le seguenti prescrizioni per la posa dei cavi e dei conduttori.

Per la distribuzione sotto pavimento galleggiante e nel controsoffitto si dovranno utilizzare cavi con guaina; si possono comunque anche utilizzare i cavi senza guaina solo se posati in tubi protettivi o canali.

Per le condutture a vista e non, si dovranno utilizzare tubi protettivi e canali. I tubi protettivi in materiale isolante (in PVC), flessibili o rigidi saranno del tipo:

- **leggero** per la posa sottotraccia, a parete o a soffitto.
- **pesante** per la posa a vista fino a 3 m di altezza e per la posa sottopavimento.

Eventuali tubazioni metalliche saranno utilizzate quando sarà necessario proteggere le condutture da violenti urti.

E generalmente saranno usati negli ambienti industriali e nei locali tecnologici o dove c'è necessità di una miglior protezione meccanica.

Il diametro interno dei tubi protettivi sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale obbligo non occorre per i cavi di segnalazione e di comando.

<i>STIPAMENTO DEI CAVI NEI TUBI E NELLE CANALINE</i>			
	Tubo a sezione	Canale	Condotto circolare
Rapporto tra il diametro interno D ed il diametro «d» del fascio di cavi	$D / d \geq 1,3$	-	$D / d \geq 1,8$
Rapporto tra la superficie retta utile del condotto «A» e la superficie retta occupata dal fascio di cavi «S»	-	$A / S \geq 2$	-

I cavi unipolari senza guaina saranno proibiti nei seguenti tipi di posa :

- senza fissaggio (ad esempio entro cavità di strutture quali i controsoffitti e i pavimenti sopraelevati, telai di porte e finestre, entro cunicoli)
- fissaggio diretto su parete
- su passerella perforata o non perforata (metallica o non)
- cavo sospeso

I cavi unipolari senza guaina saranno quindi ammessi nei canali (metallici o di materiale plastico) e non sulle passerelle.

Il canale non presenta asperità e spigoli vivi che possono danneggiare i cavi e assicura la loro protezione meccanica.

In un canale senza coperchio non è consigliato l'uso dei cavi senza guaina.

3.6 Criteri generali per il dimensionamento delle condutture

3.6.1 Calcolo della Sezione dei conduttori in funzione della corrente trasferita

La sezione dei conduttori è funzione della corrente d'impiego (I_n) che non deve mai superare la portata massima in regime permanente del cavo che la convoglia (I_z). La corrente d'impiego (I_n) è il valore che può fluire in un circuito nel servizio ordinario mentre per portata massima in regime permanente (I_z) si intende la massima corrente che il conduttore è in grado di sopportare senza che, per effetto Joule, la temperatura raggiunga valori tali da compromettere l'integrità e la durata degli isolanti. La temperatura massima sopportabile non ha un valore fisso valido per tutti i cavi ma dipende dal tipo d'isolante usato per il rivestimento del conduttore (da 80°C per isolanti economici fino o oltre 200°C per isolanti speciali).

Per il dimensionamento dei conduttori utilizzati nel progetto allegato è stata utilizzata una tabella derivata da informazioni emesse dagli Enti Normativi (documenti CEI UNEL 35024/1 e 35024/2).

Le portate massime dei conduttori (I_z) e le relative sezioni ricavate sono state verificate mediante la formula semplificata adottata dal CENELCOM, convalidata anche dalla Pubblicazione IEC 564-5-523 Allegato B per i cavi isolati in PVC o con altre resine sintetiche, tenendo conto delle indicazioni di cui alla Nuova tabella CEI UNEL 35024/1 in vigore dall'Agosto 1997:

$$S \geq \frac{I_n}{a}$$

dove:

- S è la sezione in mm² del conduttore;
- I_n è la corrente d'impiego che può interessare un circuito nel servizio ordinario;
- a è la densità di corrente riferita al conduttore di sezione unitaria pari a:

- 10 A/mm² per conduttori in tubo sotto intonaco,
- 12 A/mm² per conduttori a vista,
- 13 A/mm² per conduttori ben ventilati.

3.6.2 Coefficienti di riduzione portata per cavi posati in aria – Coefficienti K_1 e K_2

Il valore di I_z (portata del conduttore in condizioni normali di servizio) è stato determinato, inoltre, in base ai declassamenti dovuti ai vari coefficienti di correzione a seconda della temperatura d'impiego, del tipo di posa e del numero di conduttori posati in una unica conduttura. I fattori di correzione da prendere in considerazione, che contribuiscono alla riduzione della portata nominale del cavo, sono sostanzialmente due: il fattore K_1 , che tiene conto della temperatura ambiente nella quale il cavo è posato, e il fattore K_2 che tiene conto della prossimità di altri cavi. Riportiamo di seguito le tabelle di riferimento contenenti i fattori K_1 e K_2 , ricordando che la temperatura massima di funzionamento è 70°C per il PVC e 90°C per l'EPR.

Tabella contenente il valore del fattore K_1 per condutture con o senza guaina, isolate in PVC o EPR, in funzione delle temperatura dell'ambiente di posa

Temperatura ambiente (°C)	Fattore K_1	
	Cavi isolati in PVC	Cavi isolati in EPR
10	1.22	1.15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
30	1.00	1.00
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
70	---	0.58
75	---	0.50
80	---	0.41

Per valori intermedi di temperatura il coefficiente K_1 sarà calcolato per interpolazione con l'impiego delle seguenti formule:

$$K_1 = \sqrt{\frac{70 - \vartheta_a}{40}}$$

per cavi con isolamento in PVC

$$K_1 = \sqrt{\frac{90 - \vartheta_a}{60}}$$

per cavi con isolamento in EPR

Tabella contenente il valore del fattore K_2 per condutture con o senza guaina, isolate in PVC o EPR, in funzione delle diverse condizioni di posa

Numero circuiti o cavi multipolari	Tipo di posa		
	Passarelle, mensole, sospensione a filo		Tubazioni, canalizzazioni
	FASCIO	STRATO	FASCIO
1	1.00	1.00	1.00
2	0.80	0.88	0.80
3	0.70	0.82	0.70
4	0.65	0.77	0.65
5	0.60	0.75	0.60
6	0.57	0.73	0.57
7	0.54	0.73	0.54
8	0.52	0.72	0.52
9	0.50	0.72	0.50
10	0.48	0.72	0.48
11	0.47	0.72	0.47
12	0.45	0.72	0.45
13	0.44	0.72	0.44
14	0.43	0.72	0.43
15	0.42	0.72	0.42
16	0.41	0.72	0.41
17	0.40	0.72	0.40
18	0.40	0.72	0.40
19	0.39	0.72	0.39
20	0.38	0.72	0.38

Il fattore K2 si applica nella ipotesi in cui i cavi del fascio o dello strato abbiano sezioni simili, cioè contenute entro le tre sezioni adiacenti unificate; in caso contrario il fattore K2 diventa:

$$K_2 = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

3.6.3 Coefficienti di riduzione portata per cavi interrati – Coefficienti K1, K2 , K3 e K4

Il valore di Iz per queste condizioni di posa (portata del conduttore interrato in condizioni normali di servizio) è stato determinato, in base ai declassamenti dovuti ai vari coefficienti di correzione a seconda della temperatura del terreno, del tipo di posa, della profondità di posa nel terreno e della resistività termica. I fattori di correzione da prendere in considerazione, che contribuiscono alla riduzione della portata nominale del cavo, sono quattro: il fattore K1, che tiene conto della temperatura del terreno nel quale il cavo è posato, il fattore K2 che tiene conto della vicinanza di altri cavi, il fattore K3 che tiene conto della profondità di posa dei cavi e del fattore K4 che tiene conto della resistività termica del terreno.

Riportiamo di seguito le tabelle di riferimento contenenti i fattori K1 e K2, ricordando che la temperatura di riferimento del terreno è di 20°.

Tabella 3 : del fattore di correzione K₁ in base alla temperatura del terreno

Temperatura del terreno (°C)	Fattore K1	
	Cavi isolati in PVC	Cavi isolati in EPR
10	1.10	1.07
15	1.05	1.04
20	1	1
25	0.95	0.96
30	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
70	---	0.53
75	---	0.46
80	---	0.38

Per valori intermedi di temperatura il coefficiente K1 sarà calcolato per interpolazione.

Tabella 4: fattore di correzione K₂ per posa di tubi interrati sullo stesso piano

Tipo di posa	Distanza fra i tubi interrati			
	A contatto	25 cm	50 cm	100cm
n° tubi (1 cavo multipolare per tubo)				
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90
n° tubi (2 o 3 cavi unipolari per tubo)				
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90

Il fattore K2 si applica in presenza di più cavi multipolari, o più circuiti, installati sullo stesso piano.

Tabella 5 : fattore di correzione K_3 per profondità di posa diversa da 0,8 m.

Tipo di cavo	Profondità di posa			
	0.5 m	1 m	1.2 m	1.5 m
Cavi unipolari o multipolari	1.02	0.98	0.96	0.94

Tabella 6 : fattore di correzione K_4 per resistività termica diversa da 2 K m/W

Tipo di cavo	Resistività termica			
	1 K m/W	1,2 K m/W	1,5 K m/W	2,5 K m/W
Cavi unipolari	1.2	1.16	1.11	0.91
Cavi multipolari	1.16	1.14	1.1	0.92

3.6.4 Calcolo della sezione minima in funzione della corrente effettiva di corto circuito

La sezione dei conduttori è stata definita in base alla corrente nominale del conduttore in condizioni normali di servizio (I_z), declassata come accennato al paragrafo precedente.

Occorre verificare che detta sezione non sia mai inferiore a quanto si ricava dalla seguente relazione:

$$S = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{k}$$

S = è la sezione in mm²;

t = è la durata in secondi del corto circuito;

I = è la corrente effettiva di corto circuito in Ampere espressa in valore efficace;

k = è una costante pari a:

- 115 per i cavi in rame isolati in PVC (160°C)
- 135 per i cavi in rame isolati in gomma (220°C)
- 143 per i cavi in rame isolati in gomma G7 (250°C)

3.6.5 Verifica della caduta di tensione

Oltre a quanto sopra indicato, i cavi dimensionati e indicati sugli schemi unifilari allegati, sono stati verificati anche in funzione della caduta di tensione.

Come già accennato, la caduta di tensione considerata nella verifica tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore non deve superare il 4% della tensione nominale.

Cadute di tensione più alte sono state ammesse per conduttori alimentanti motori elettrici durante il periodo di avviamento o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati con la condizione che ci assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

Le cadute di tensione sono state verificate con la seguente formula:

$$\Delta V = 2 I_b l (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \text{ - per i circuiti monofasi}$$

$$\Delta V = 1,73 I_b l (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \text{ per i circuiti trifasi}$$

dove:

ΔV = è la caduta di tensione in Volt proiettata sul vettore di fase;

I_b = è la corrente d'impiego in Ampere della linea;

φ = è l'angolo di sfasamento tra la corrente I_b e la tensione di fase;

R = è la resistenza al metro in Ω/m ;

X = è la reattanza al metro in Ω/m ;

l = è la lunghezza della condotta in Km.

I valori della resistenza e della reattanza al metro sono stati ricavati dalla tabella UNEL 35023-70. Il valore in percentuale della caduta di tensione è stato ricavato dalla formula:

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{V_n} \cdot 100$$

dove:

ΔV = è il valore in Volt della caduta di tensione;

V_n = è il valore della tensione nominale del circuito (In questo caso 220 V concatenata).



Calcoli di progetto

per le opere di ampliamento/integrazione
del depuratore di Crespiatica (LO)

CLIENTE

Società S.A.L. S.r.l.
Nome Società Acqua Lodigiana
Indirizzo

C.A.P.
Città LODI
Tel
Fax

STUDIO

Società Elettro Engineering S.r.l.
Nome
Indirizzo Via Don O. Bellomi, 7

C.A.P. 22076
Città Mozzate (CO)
Tel 0331/831.236
Fax 0331/688.185

Indice	Data	Descrizione	Disegno	Verificato	Approvato
00	31/08/2016	Prima Emissione	Zaffaroni A.	Nucara D.	Nucara D.



Indice : 00 Data : 31/08/2016 Stazione : 00


PROGETTO: E160501

Foglio

PIANO: E160501_CP_01

1
/ 26

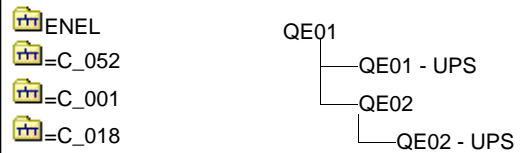
Foglio	Titolo	Indice	Data	Foglio	Titolo	Indice	Data
1	Frontespizio	00	31/08/2016	26	Caratter. Circuiti/QE02	00	31/08/2016
2	Lista dei fogli	00	31/08/2016				
3	Grafico rete	00	31/08/2016				
4	Scheda Alimentazione/QE01	00	31/08/2016				
5	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_032..=C_001	00	31/08/2016				
6	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_077..=C_005	00	31/08/2016				
7	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_004..=C_008	00	31/08/2016				
8	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_009..=C_011	00	31/08/2016				
9	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_012..=C_015	00	31/08/2016				
10	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_016..=C_020	00	31/08/2016				
11	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_021..=C_050	00	31/08/2016				
12	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_051..=C_064	00	31/08/2016				
13	Scheda di calcolo 4 cir QE01 - UPS =C_053..=C_055	00	31/08/2016				
14	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_030..=C_023	00	31/08/2016				
15	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_024..=C_028	00	31/08/2016				
16	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_027..=C_031	00	31/08/2016				
17	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_033..=C_037	00	31/08/2016				
18	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_061..=C_040	00	31/08/2016				
19	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_044..=C_047	00	31/08/2016				
20	Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_041..=C_043	00	31/08/2016				
21	Scheda di calcolo 4 cir QE02 - UPS =C_065..=C_056	00	31/08/2016				
22	Lista dei cavi/QE01	00	31/08/2016				
23	Lista dei cavi/QE02	00	31/08/2016				
24	Caratter. Quadri/	00	31/08/2016				
25	Caratter. Circuiti/QE01	00	31/08/2016				

 <p>ELETTRO ENGINEERING PROGETTAZIONI E CONSULENZE IMPIANTI TECNOLOGICI</p>	Calcoli di progetto				PROGETTO: E160501 PIANO: E160501_CP_01	Foglio	
	Lista dei fogli		00	Prima Emissione		2	
			Ind.	Revisioni		26	
			Data :	31/08/2016			

File : E160501_CP_01 - Calcoli di progetto.afm

Grafico rete ENEL

A monte	Rete	Descrizione
---------	------	-------------



Calcoli di progetto

Grafico rete ENEL

00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data : 31/08/2016	Norma : CEI64-8

PROGETTO: E160501

PIANO: E160501_CP_01

Foglio

3 / 26

NORMALE

RETE

Riferimento	ENEL
Regime di N	TT
Norma	CEI64-8
Tensione	400 V / 420 V
T Funz HT max	
SkQ AT Max	
SKQ AT Min	
dU Origine	0,00 %

ALIMENTAZIONE

Tipo	Quadro con Ik
Caratt. secondo	
File	
Potenza	
Ukr o X'd/X'o	/
Polarita	3F+N
N°Alimentazioni	
	1 Min 1 Max

COLLEGAMENTO

Lunghezza	
Tipo	
Anima/Dispo	
Posa	
File C/P	
K simmetria fs	1,0
Neutro caricato	No
Armonico	
	TH <= 15%

RISULTATI FORZABILI

K temp.	Forz.		Fase	Forz.	x	Forz.
K Pross.			PEN / Neutro		x	
Freq.	No	50 Hz	Spo		x	

PROTEZIONE

Protez.	Forz.		Impedenze Forzate	No
	Si	NR250F	File mg06fr1.dug	R0 F/F 0,0116 Ω
		TM250D		R1 F/F 0,0116 Ω
		Vigi MH	Tempo (ms)	X F/F 0,0370 Ω
Calibro		250 A	Tempo Diff	X F 0,0185 Ω
IrTh / IN		250	Regolazione Diff1000 mA	R0 F/N 0,0116 Ω
IrMg / IN		2500		R1 F/N 0,0116 Ω
				X F/N 0,0370 Ω

RISULTATI

dU	0,00 %	IN	250 A	IK		
		Sth	Ik3 Max	12500 A	IF	
			IK1 Max	6250 A	Ik1/2 min	6098 A

SOCCORSO

RETE

Riferimento	
Regime di N	
Norma	
Tensione	/
T Funz HT max	
SkQ AT Max	
SKQ AT Min	
dU Origine	

ALIMENTAZIONE

Tipo	
Caratt. secondo	
File	
Potenza	
Ukr o X'd/X'o	/
Polarita	
N°Alimentazioni	

COLLEGAMENTO

Lunghezza	
Tipo	
Anima/Dispo	
Posa	
File C/P	
K simmetria fs	
Neutro caricato	
Armonico	

RISULTATI FORZABILI

K temp.	Forz.		Fase	Forz.	x	Forz.
K Pross.			PEN / Neutro		x	
Freq.			Spo		x	

PROTEZIONE

Protez.	Forz.		Impedenze Forzate	
			File	R0 F/F
				R1 F/F
			Tempo (ms)	X F/F
			Tempo Diff	X F
Calibro			Regolazione Diff	R0 F/N
IrTh / IN				R1 F/N
IrMg / IN				X F/N

RISULTATI

dU		IN		IK	
		Sth	Ik3 Max		IF
			IK1 Max		Ik1/2 min

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A		
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A	0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE01	=C_032	QE01	=C_002	QE01	=C_052	QE01	=C_001
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Condensatore	Normale	QUADRO CON UPS	Normale	Quadro	Normale
Contenuto		3F+N+PE		3F+PE		F+N+PE		3F+N+PE	
Descrizione		Scaricatore sovratensione		Q RIF		QE02 - UPS		Al quadro QE02	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																				
N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	125A	1		1	50KVAR	1		1	3KW	1		1	45KW	1		
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis					00	=C_002			00	QE01 - UPS			00	QE02			00	
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V	0	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V			
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3	1,00	0,22 %															

CAVO																			
Sigla	Tipo di posa			18				13				13				61			
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Uni Trifoglio	FG7(O)R	Rame	Uni Trifoglio	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Uni Trifoglio					
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	10 m		183 m (DU)	5 m		170 m (CC)	10 m		39 m (DU)	80 m		148 m (CC)					
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,22 %	0,22 %	4 %	0,01 %	0,01 %	4 %	1 %	1,00 %	4 %	1,13 %	1,13 %					
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE																					
Tipo	Prot. CI	Fusibile gG	Prot Base	Inter scatolato	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter scatolato	Prot Base												
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss												
N°	Fase	No	1	50 mm²	No	No	1	35 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	50 mm²	Si				
N°	Neutro	No	1	50 mm²	No					No	1	2,5 mm²	No	No	1	50 mm²	No				
N°	PE/PEN	No	1	16 mm²	No	No	1	16 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	16 mm²	No				
Protezione		Si	INTER 125A				Si	NS160N				Si	C60L				Si	NS160N			
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	125 A	1		160 A	1,5	109 A	16 A	1		160 A	1	87 A							
Magnetico	IrMg/IN	Impost	125 A				Impost	1250 A				Impost	160 A				Impost	1113,6 A			

RISULTATI													
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X(1X50)	1X50	1X16	3X(1X35)	1X16	3G2.5	3X(1X50)	1X50	1X16	
Criteria	IB	IN!!	125,0 A	IN!!	72,2 A	MINI	16,2 A	IMPOS	81,2 A				
S Th.	Iz	48,0 mm²	141,0 A	28,3 mm²	125,6 A	1,2 mm²	25,8 A	19,0 mm²	148,2 A				
Ir Mg Max				8302 A				1837 A					
Ik Am/Av		12,5 kA / 11,3 kA		12,5 kA / 11,7 kA		6,3 kA / 1,5 kA		12,5 kA / 5,6 kA					
Selettività	Associazione	(Totale)	Senza	(Nulla)	Senza	Totale	Senza	(Nulla)	Senza				


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	254 kA	254 kA	22,53 kA	36 kA	36 kA	10,73 kA	50 kA	50 kA	2,21 kA	36 kA	36 kA	7,21 kA
Tmax. Prot.	Tempo						40 ms							40 ms
Sganciatore		4P4F				3P3T			2P2T			4P4T		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore		Alpigg06.fsb				mg06fr1.dug			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dug		

SELETTIVITA									
Limite	A partire da		0 m		0 m	50000 A	0 m		0 m
Termico	Differenziale	Con	Non Calcolata	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Non Calcolata
Ir Diff.	Tempo.Diff.		0 ms	300 mA	960 ms	300 mA	0 ms		0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	1868 ms	100 ms	183 ms	5000 ms	59 ms	5000 ms	1631 ms
PE	Ne		1868 ms		5000 ms		59 ms		5000 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min	11265 A	9060 A	11707 A	9547 A			5599 A	3659 A
Ik1 Min	If	5231 A	A		A	1011 A	A	2113 A	A

COLLEGAMENTO										
Larghezza	Altezza	55 mm	28 mm	37 mm	25 mm	11 mm	11 mm	55 mm	28 mm	
Peso		3,19 Kg/m			1,86 Kg/m			0,18 Kg/m		3,19 Kg/m

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 C_032..=C_001	
	PROGETTO: E160501	Foglio 5 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A		
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A	0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE01	=C_077	QE01	=C_003	QE01	=C_034	QE01	=C_005
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Varie	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale
Contenuto		3F+N+PE		3F+N+PE		3F+PE		3F+PE	
Descrizione		GM03 - Filtrocclea - Nuovo		GM41 - Filtrocclea - Esistente		PS05 - Pompa sommersa - Nuova		PS06 - Pompa sommersa - Nuova	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																				
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	1,10KW	1		1	1,10KW	1		1	2,10KW	1		1	2,10KW	1		
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis				00		=C_003			00					00	=C_005			00
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V		0,8	1	50V		0,8	0,9	50V		0,8	0,9	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	0,15 %		0,3	1,00	0,15 %		0,3	7,00	0,94 %		0,3	7,00	0,94 %		

CAVO																
Sigla	Tipo di posa		61			61			61			61				
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE		
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	25 m		651 m (DU)	25 m		651 m (DU)	30 m		340 m (DU)	30 m		340 m (DU)		
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %		0,15 %	4 %		0,15 %	4 %		0,35 %	4 %		0,35 %		
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE																	
Tipo	Prot. CI	Inter modulare C		Dif.300mA	Inter modulare C		Dif.300mA	Inter auto Mot		Dif.300mA	Inter auto Mot		Dif.300mA				
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss	fiss		fiss	fiss		fiss	fiss		fiss				
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No				
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No								
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No				
Protezione		Si	C60H			Si	C60H			Si	MF32/4			Si	MF32/4		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	10 A	1		10 A	1		4 A	1	4 A	4 A	1	4 A			
Magnetico	IrMg/IN	Impost	100 A		Impost	100 A		Alto	51 A		Impost	51 A					

RISULTATI															
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	4X2.5		1X2.5	4X2.5		1X2.5	3X2.5		1X2.5	3X2.5		1X2.5
Critero	IB			MINI		2,0 A	MINI		2,0 A	MINI		3,8 A	MINI		3,8 A
S Th.	Iz			0,7 mm²		20,6 A	0,7 mm²		20,6 A	0,1 mm²		20,6 A	0,1 mm²		20,6 A
Ir Mg Max										513 A			513 A		
Ik Am/Av				12,5 kA	/	1,3 kA	12,5 kA	/	1,3 kA	12,5 kA	/	1,1 kA	12,5 kA	/	1,1 kA
Selettività	Associazione	Totale		Senza			Totale		Senza	(Funz.)			(Funz.)		


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	1,89 kA	15 kA	15 kA	1,89 kA	100 kA	100 kA	1,59 kA	100 kA	100 kA	1,59 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore		4P4T				4P4T			3P			3P		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore		mg06fr1.dmi				mg06fr1.dmi			btici03.dmt			btici03.dmt		

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	15000 A	0 m	15000 A	0 m	2000 A	0 m	2000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	80 ms	100 ms	80 ms	100 ms	114 ms	100 ms	114 ms
PE	Ne		321 ms		321 ms		5000 ms		5000 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min	1263 A	735 A	1263 A	735 A	1059 A	616 A	1059 A	616 A
Ik1 Min	If	424 A	A	424 A	A		A		A

COLLEGAMENTO									
Larghezza	Altezza	19 mm	13 mm	19 mm	13 mm	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm
Peso		0,29 Kg/m		0,29 Kg/m		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 C_077..=C_005	
	PROGETTO: E160501	Foglio 6 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE				
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A	
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A	
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A	
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A 0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE01	=C_004	QE01	=C_006	QE01	=C_007	QE01	=C_008
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Motore	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale
Contenuto	3F+PE			3F+PE		3F+PE		3F+PE	
Descrizione	PS07 - Pompa sommersa - Nuova			PS42 - Pompa sommersa - Esistente		PS43 - Pompa sommersa - Esistente		CL47 - Compressore a lobi - Esistente	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	2,10KW	1		1	1,10KW	1		1	1,10KW	1		1	7,5KW	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_004			00	=C_006			00	=C_007			00	=C_008			00
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	0,9	50V		0,8	0,9	50V		0,8	0,9	50V		0,8	0,9	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	7,00	0,94 %		0,3	7,00	0,41 %		0,3	7,00	0,41 %		0,3	7,00	1,16 %	

CAVO																
Sigla	Tipo di posa		61			61			61			61				
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE		
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	30 m		340 m (DU)	25 m		651 m (DU)	25 m		651 m (DU)	15 m		139 m (DU)		
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,35 %	0,35 %	4 %	0,15 %	0,15 %	4 %	0,15 %	0,15 %	4 %	0,43 %	0,43 %		
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE																	
Tipo	Prot. CI	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA								
RISULTATI FORZ.			fiss		fiss	fiss		fiss	fiss		fiss	fiss		fiss			
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	4 mm²	Si
N°	Neutro																
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	4 mm²	No
Protezione		Si	MF32/4		Si	MF32/2		Si	MF32/2		No	MF32/18					
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	4 A	1	4 A	2 A	1	2 A	2 A	1	2 A	18 A	1	15 A			
Magnetico	IrMg/IN	Impost	51 A		Alto	23 A		Impost	23 A		Alto	223 A					

RISULTATI																		
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X2.5		1X2.5		3X2.5		1X2.5		3X2.5		1X2.5		3X4		1X4
Criteria	IB			MINI	3,8 A			MINI	2,0 A			MINI	2,0 A			IMPOS	14,7 A	
S Th.	Iz			0,1 mm²	20,6 A			0,0 mm²	20,6 A			0,0 mm²	20,6 A			1,4 mm²	26,7 A	
Ir Mg Max				513 A				613 A				613 A				1547 A		
Ik Am/Av				12,5 kA / 1,1 kA				12,5 kA / 1,3 kA				12,5 kA / 1,3 kA				12,5 kA / 3,1 kA		
Selettività	Associazione			(Funz.)				(Funz.)				(Funz.)				(I<2,00kA)		


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	100 kA	100 kA	1,59 kA	100 kA	100 kA	1,89 kA	100 kA	100 kA	1,89 kA	15 kA	15 kA	4,68 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			3P			3P			3P			3P		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			btici03.dmt			btici03.dmt			btici03.dmt			btici03.dmt		

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	2000 A	0 m	2000 A	0 m	2000 A	0 m	2000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	114 ms	100 ms	80 ms	100 ms	80 ms	100 ms	34 ms
PE	Ne		5000 ms		5000 ms		5000 ms		5000 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min	1059 A	616 A	1263 A	736 A	1263 A	736 A	3118 A	1856 A
Ik1 Min	If		A		A		A		A

COLLEGAMENTO									
Larghezza	Altezza	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm	20 mm	13 mm
Peso		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m		0,34 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 C_004..=C_008	
	PROGETTO: E160501	Foglio 7 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind. Prima Emissione	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE				
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A	
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A	
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A	
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A 0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE01	=C_009	QE01	=C_057	QE01	=C_010	QE01	=C_011
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Motore	Normale	Varie	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale
Contenuto	3F+PE		3F+N+PE		3F+PE		3F+PE		
Descrizione	CL48 - Compressore a lobi - Esistente			CR50 - Carroponte raschiatore radiale -		SP051 - Pompa schiuma - Esistente		PS52 - Pompa sommersa fanghi - Esistente	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																				
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	7,5KW	1		1	0,37KW	1		1	2,2KW	1		1	1,5KW	1		
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_009			00				00		=C_010			00	=C_011			00
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	0,9	50V		0,8	1	50V		0,75	0,9	50V		0,75	0,9	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	7,00	1,16 %		0,3	1,00	0,09 %		0,3	7,00	2,37 %		0,3	7,00	1,66 %		

CAVO																
Sigla	Tipo di posa		61			61			61			61				
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE		
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	15 m		139 m (DU)	45 m		1932 m (DU)	60 m		289 m (DU)	60 m		413 m (DU)		
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,43 %	0,43 %	4 %	0,09 %	0,09 %	4 %	0,83 %	0,83 %	4 %	0,58 %	0,58 %		
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE																	
Tipo	Prot. CI	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA								
RISULTATI FORZ.			fiss		fiss	fiss		fiss	fiss	fiss		fiss		fiss			
N°	Fase	Si	1	4 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro					No	1	2,5 mm²	No								
N°	PE/PEN	No	1	4 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		No	MF32/18			Si	C60H			Si	MF32/6			Si	MF32/4		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	18 A	1	15 A	10 A	1		6 A	1	5 A	4 A	1	4 A			
Magnetico	IrMg/IN	Alto	223 A			Impost	100 A			Alto	78 A			Alto	51 A		

RISULTATI																		
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X4		1X4		4X2.5		1X2.5		3X2.5		1X2.5		3X2.5		1X2.5
Critero	IB			IMPOS		14,7 A		MINI		0,7 A		MINI		4,8 A		MINI		3,3 A
S Th.	Iz			1,4 mm²		26,7 A		0,7 mm²		20,6 A		0,2 mm²		20,6 A		0,1 mm²		20,6 A
Ir Mg Max				1547 A								260 A				260 A		
Ik Am/Av				12,5 kA	/	3,1 kA		12,5 kA	/	0,7 kA		12,5 kA	/	0,5 kA		12,5 kA	/	0,5 kA
Selettività	Associazione			(I<2,00kA)				Totale		Senza		(Funz.)				(Funz.)		


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	4,68 kA	15 kA	15 kA	1,07 kA	100 kA	100 kA	0,81 kA	100 kA	100 kA	0,81 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			3P			4P4T			3P			3P		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			btici03.dmt			mg06fr1.dmi			btici03.dmt			btici03.dmt		

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	2000 A	0 m	15000 A	0 m	2000 A	0 m	2000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	34 ms	100 ms	251 ms	100 ms	441 ms	100 ms	441 ms
PE	Ne		5000 ms		1003 ms		5000 ms		5000 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min	3118 A	1856 A	714 A	414 A	538 A	312 A	538 A	312 A
Ik1 Min	If		A	239 A	A		A		A

COLLEGAMENTO									
Larghezza	Altezza	20 mm	13 mm	19 mm	13 mm	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm
Peso		0,34 Kg/m		0,29 Kg/m		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_009..=C_011	
	PROGETTO: E160501	Foglio 8
	PIANO: E160501_CP_01	26
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE				
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A	
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A	
DISTRIBUZIONE				
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A 0,00 %
Riferimento	QE01	Circuito conforme		

SCHEDA DI CALCOLO 4C

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE01	=C_012	QE01	=C_013	QE01	=C_014	QE01	=C_015
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Motore	Normale	Varie	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale
Contenuto	3F+PE			3F+N+PE		3F+PE		3F+PE	
Descrizione	PS53 - Pompa sommersa fanghi - Esistente			FL36 - Filtro a tela - Nuovo		PS35A - Pompa controlavaggio - Nuovo		PS35B - Pompa controlavaggio - Nuovo	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																						
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	1,5KW	1	1	0,55KW	1	1	1	2,2KW	1	1	1	2,2KW	1	1	1	1		
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_012			00	=C_013				00	=C_014				00	=C_015				00
Cos Phi	K Util.	UL		0,75	0,9	50V		0,8	1	50V		0,75	0,9	50V		0,75	0,9	50V		0,75	0,9	50V
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	7,00	1,66 %		0,3	1,00	0,14 %		0,3	7,00	1,38 %		0,3	7,00	1,38 %		0,3	7,00	1,38 %

CAVO																						
Sigla	Tipo di posa			61				61				61				61						
Tipo	Anima	Polo		FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max		60 m		413 m (DU)	45 m		1301 m (DU)	35 m		289 m (DU)	35 m		289 m (DU)	35 m		289 m (DU)	35 m		289 m (DU)	
dU Max	dU Circuito	dU Totale		4 %	0,58 %	0,58 %	4 %	0,14 %	0,14 %	4 %	0,48 %	0,48 %	4 %	0,48 %	0,48 %	4 %	0,48 %	0,48 %	4 %	0,48 %	0,48 %	
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE																						
Tipo	Prot. CI	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA													
RISULTATI FORZ.																						
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
N°	Neutro					No	1	2,5 mm²	No													
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
Protezione		Si	MF32/4			Si	C60H			Si	MF32/6			Si	MF32/6							
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	4 A	1	4 A	10 A	1		6 A	1	5 A	6 A	1	5 A								
Magnetico	IrMg/IN	Impost	51 A			Impost	100 A			Alto	78 A			Impost	78 A							

RISULTATI														
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X2.5	1X2.5	4X2.5	1X2.5	3X2.5	1X2.5	3X2.5	1X2.5	3X2.5	1X2.5	3X2.5
Criterio	IB	MINI	3,3 A	MINI	1,0 A	MINI	4,8 A	MINI	4,8 A					
S Th.	Iz	0,1 mm²	20,6 A	0,7 mm²	20,6 A	0,2 mm²	20,6 A	0,2 mm²	20,6 A					
Ir Mg Max		260 A				441 A		441 A						
Ik Am/Av		12,5 kA / 0,5 kA		12,5 kA / 0,7 kA		12,5 kA / 0,9 kA		12,5 kA / 0,9 kA						
Selettività	Associazione	(Funz.)		Totale	Senza	(Funz.)		(Funz.)						


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	100 kA	100 kA	0,81 kA	15 kA	15 kA	1,07 kA	100 kA	100 kA	1,37 kA	100 kA	100 kA	1,37 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore		3P		4P4T		3P		3P						
Contattore														
Relé termico														
Costruttore		btici03.dmt		mg06fr1.dmi		btici03.dmt		btici03.dmt						

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	2000 A	0 m	15000 A	0 m	2000 A	0 m	2000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	441 ms	100 ms	251 ms	100 ms	154 ms	100 ms	154 ms
PE	Ne		5000 ms		1003 ms		5000 ms		5000 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min	538 A	312 A	714 A	414 A	912 A	529 A	912 A	529 A
Ik1 Min	If		A	239 A	A		A		A

COLLEGAMENTO									
Larghezza	Altezza	18 mm	11 mm	19 mm	13 mm	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm
Peso		0,25 Kg/m		0,29 Kg/m		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 C_012..=C_015	
	PROGETTO: E160501	Foglio 9 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A		
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A	0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO

A monte	Riferimento	QE01	=C_016	QE01	=C_017	QE01	=C_019	QE01	=C_020
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Motore	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto		3F+N+PE		3F+PE		3F+N+PE		3F+N+PE	
Descrizione		UV37 - Modulo UV - Nuovo		MX54 - Mixer - Esistente		Linea 1 Quadro Prese		Linea 2 Quadro Prese	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	4.62KW	1		1	1.5KW	1		1	16A	1		1	16A	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_016			00	=C_017			00	=C_019			00	=C_020			00
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V		0,75	0,9	50V		0,8	1	50V		0,8	1	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	1,16 %		0,3	7,00	1,66 %		0,3	1,00	2,48 %		0,3	1,00	2,48 %	

CAVO

Sigla	Tipo di posa			61			61			61			61						
Tipo	Anima	Polo		FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi				
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max		45 m		154 m (DU)	60 m		413 m (DU)	50 m		100 m (DU)	50 m		100 m (DU)				
dU Max	dU Circuito	dU Totale		4 %	1,16 %	1,16 %	4 %	0,58 %	0,58 %	5 %	2,48 %	2,48 %	5 %	2,48 %	2,48 %				
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE

Tipo	Prot. CI	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA								
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss									
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No								
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No								
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No								
Protezione		Si	C60H			Si	MF32/4			Si	C60H			Si	C60H		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	10 A	1		4 A	1	4 A		16 A	1		16 A	1			
Magnetico		IrMg/IN	Impost		100 A	Alto		51 A		Impost		160 A	Impost		160 A		

RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	4X2.5	1X2.5	3X2.5	1X2.5	5G2.5	5G2.5
Critero	IB			MINI	8,3 A	MINI	3,3 A	MINI	16,0 A
S Th.	Iz			0,7 mm²	20,6 A	0,1 mm²	20,6 A	0,9 mm²	28,6 A
Ir Mg Max						260 A			
Ik Am/Av				12,5 kA / 0,7 kA		12,5 kA / 0,5 kA		12,5 kA / 0,6 kA	12,5 kA / 0,6 kA
Selettività	Associazione	Totale	Senza			(Funz.)		Totale	Senza

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	1,07 kA	100 kA	100 kA	0,81 kA	15 kA	15 kA	0,97 kA	15 kA	15 kA	0,97 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			4P4T			3P			4P4T			4P4T		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			mg06fr1.dmi			btici03.dmt			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi		

SELETTIVITA

Limite	A partire da	15000 A	0 m	2000 A	0 m	15000 A	0 m	15000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX


CI	F	100 ms	251 ms	100 ms	441 ms	100 ms	308 ms	100 ms	308 ms
PE	Ne		1003 ms		5000 ms		1234 ms		1234 ms

IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min	714 A	414 A	538 A	312 A	644 A	373 A	644 A	373 A
Ik1 Min	If	239 A	A		A	215 A	A	215 A	A

COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	19 mm	13 mm	18 mm	11 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm
Peso		0,29 Kg/m		0,25 Kg/m		0,26 Kg/m		0,26 Kg/m	

		Calcoli di progetto
	00	Scheda di calcolo 4 cir QE01 C_016..=C_020
	Ind.	Revisioni
	Data : 31/08/2016	Norma : CEI64-8
		PROGETTO: E160501
		PIANO: E160501_CP_01
		Foglio 10 / 26

RETE				
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A	
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A	
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A	
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A 0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO

A monte	Riferimento	QE01	=C_021	QE01	=C_048	QE01	=C_049	QE01	=C_050
SQ A monte	D.origine					=SQ1		=SQ1	
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Sottoquadro	Normale	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale
Contenuto		3F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Descrizione		Linea Luci Esterne		Illuminazione Interna Locali		Linea 1		Linea 2	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	16A	1	1	16A	1	1	6A	1	1	6A	1	1	6A	1
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_021		00	=SQ1		=SQ1	00	=C_049		00	=C_050		00		
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V			
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	2,97 %				0,52	1,00	2,13 %	0,52	1,00	2,13 %			

CAVO

Sigla	Tipo di posa		61			13			61			61					
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi			Uni Trifoglio	FG7(O)R	Rame	Uni S>Max	FG7(O)R	Rame	Uni S>Max			
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	60 m		100 m (DU)				30 m		56 m (DU)	30 m		56 m (DU)			
dU Max	dU Circuito	dU Totale	5 %		2,97 %	2,97 %		0 %	0,00 %	4 %		2,13 %	2,13 %	4 %		2,13 %	2,13 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE

Tipo	Prot. CI	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Prot Base	Inter modulare C	Prot Base								
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss								
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No
Protezione		Si	C60H			Si	DT40			Si	DT40			Si	DT40		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	16 A	1		16 A	1		6 A	1		6 A	1				
Magnetico		IrMg/IN	Impost		160 A	Impost		160 A	Impost		60 A	Impost		60 A			

RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	5G2.5				3G1.5			3G1.5			
Criterio	IB			MINI	16,0 A			MINI	16,0 A		MINI	6,0 A	MINI	6,0 A
S Th.	Iz			0,9 mm²	28,6 A			0,7 mm²	27,0 A		0,4 mm²	13,1 A	0,4 mm²	13,1 A
Ir Mg Max														
Ik Am/Av				12,5 kA / 0,5 kA		6,3 kA / 6,2 kA		6,3 kA / 0,3 kA		6,3 kA / 0,3 kA			6,3 kA / 0,3 kA	
Selettività	Associazione			Totale	Senza	Totale	Con	I<0,13kA	Con	I<0,13kA	Con	I<0,13kA	Con	

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	15 kA	15 kA	0,81 kA	6 kA	20 kA	2,10 kA	6 kA	20 kA	0,24 kA	6 kA	20 kA	0,24 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			4P4T			2P1T			2P1T			2P1T		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi		

SELETTIVITA

Limite	A partire da	15000 A	0 m	20000 A	0 m	125 A	0 m	125 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Non Calcolata	Con	Non Calcolata
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	40 ms		0 ms		0 ms

TEMPO MAX


CI	F	100 ms	441 ms	5000 ms	1 ms	100 ms	444 ms	100 ms	444 ms
PE	Ne		1766 ms		1 ms		444 ms		444 ms

IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min	538 A	312 A						
Ik1 Min	If	180 A	A	6097 A	A	215 A	A	215 A	A

COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	13 mm	13 mm			10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
Peso		0,26 Kg/m				0,13 Kg/m		0,13 Kg/m	

			Calcoli di progetto
			Scheda di calcolo 4 cir QE01=C_021..=C_050
	00	Prima Emissione	PROGETTO: E160501
	Ind.	Revisioni	PIANO: E160501_CP_01
Data :	31/08/2016	Norma :	CEI64-8
			Foglio 11 / 26

RETE				
Reg. di N	TT	I installata	329,78 A	
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	250,00 A	
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-80,00 A	
A monte	ENEL	Ik3 max	dU	12500 A 0,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE01	=C_051	QE01	=C_062	QE01	=C_063	QE01	=C_064
SQ A monte	D.origine	=SQ1							
Stile	Alimentazione	Illuminazione	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE		3F+N+PE		F+N+PE	
Descrizione	Emergenza			Aux quadro 230V		Scorta 400V		Scorta 230V	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																			
N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	6A	1		1	16A	1		1	16A	1		1	16A	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_051			00				00				00				00
Cos Phi	K Util.	UL		0,92	1		50V	0,8	1		50V	0,8	1		50V	0,8	1		50V
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,52	1,00		2,13 %	0,3	1,00		0,99 %	0,3	1,00		0 %	0,3	1,00		0 %

CAVO																			
Sigla	Tipo di posa		61				18				61								
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Uni S>Max	N07V-K	Rame	Uni Trifoglio			Multi			Multi					
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	30 m		56 m (DU)	10 m		50 m (DU)	0 m		100 m (DU)	0 m		50 m (DU)					
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %		2,13 %	2,13 %	5 %		0,99 %	0,99 %	5 %		0 %	0,00 %	5 %		0 %	0,00 %	
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE																		
Tipo	Prot. CI	Inter modulare C			Prot Base	Inter modulare C			Dif.300mA	Inter modulare C			Dif.300mA	Inter modulare C			Dif.300mA	
RISULTATI FORZ.		fiss				fiss				fiss				fiss				fiss
N°	Fase	No	1	1,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
N°	Neutro	No	1	1,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
N°	PE/PEN	No	1	1,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
Protezione		Si	DT40			Si	C60N			Si	C60H			Si	C60N			
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	6 A		1	16 A		1	16 A		1	16 A		1	16 A		1	
Magnetico		IrMg/IN	Impost		60 A	Impost		160 A	Impost		160 A	Impost		160 A	Impost		160 A	

RISULTATI													
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G1.5		1X2.5	1X2.5	1X2.5					
Critero	IB	MINI		6,0 A	MINI		16,0 A	MINI		16,0 A	MINI		16,0 A
S Th.	Iz	0,4 mm²		13,1 A	1,1 mm²		26,8 A	0,9 mm²		28,6 A	1,2 mm²		24,2 A
Ir Mg Max													
Ik Am/Av		6,3 kA / 0,3 kA			6,3 kA / 1,5 kA			12,5 kA / 12,5 kA			6,3 kA / 6,2 kA		
Selettività	Associazione	I<0,13kA		Con	Totale		Senza	Totale		Senza	Totale		Senza


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	6 kA	20 kA	0,24 kA	10 kA	10 kA	2,21 kA	15 kA	15 kA	5,68 kA	10 kA	10 kA	2,83 kA
Tmax. Prot.	Tempo							5000 ms						
Sganciatore		2P1T			2P1T			4P4T				2P1T		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore		mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi				mg06fr1.dmi		

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	125 A	0 m	10000 A	0 m	15000 A	0 m	10000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Non Calcolata	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	0 ms		300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	444 ms	100 ms	38 ms	100 ms	1 ms	100 ms	3 ms
PE	Ne		444 ms		38 ms		3 ms		3 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min					12500 A	10561 A		
Ik1 Min	If	215 A	A	1011 A	A	6097 A	A	6097 A	A

COLLEGAMENTO									
Larghezza	Altezza	10 mm	10 mm	28 mm	18 mm	11 mm		11 mm	11 mm
Peso		0,13 Kg/m		0,39 Kg/m		0,18 Kg/m		0,18 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 =C_051..=C_064	
	PROGETTO: E160501	Foglio 12 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE			
Reg. di N	TT	I installata	19,79 A
Tensione	231 V / 243 V	I Totale	16,20 A
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-4,00 A
A monte	=C_052	Ik3 max	dU
Riferimento	QE01 - UPS		1,00 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

CIRCUITO							
A monte	Riferimento	QE01 - UPS	=C_053	QE01 - UPS	=C_054	QE01 - UPS	=C_055
SQ A monte	D.origine						
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE		
Descrizione	Strumentazione		Valvole motorizzate		DCS		

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE											
N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	600W	1		1	100W	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_053		00		=C_054		00	
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V		0,8	1	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	3,02 %		0,3	1,00	1,17 %	

CAVO											
Sigla	Tipo di posa		13			61			61		
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	100 m		198 m (DU)	50 m		1191 m (DU)	5 m		40 m (DU)
dU Max	dU Circuito	dU Totale	5 %		2,01 %	3,02 %		5 %	0,17 %	1,17 %	5 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE													
Tipo	Prot. CI	Inter modulare C		Dif.300mA		Inter modulare C		Dif.300mA		Inter modulare C		Dif.300mA	
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss	
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	DT40		Si	DT40		Si	C60N				
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	6 A	1	6 A	1	6 A	1	16 A	1	16 A	1	16 A
Magnetico		IrMg/IN	Impost	60 A	Impost	60 A	Impost	60 A	Impost	160 A	Impost	160 A	

RISULTATI											
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5		3G2.5		3G2.5			
Criterio	IB	MINI	3,3 A	MINI	0,5 A	MINI	16,0 A				
S Th.	Iz	0,1 mm²	35,8 A	0,2 mm²	24,2 A	1,2 mm²	24,2 A				
Ir Mg Max											
Ik Am/Av		1,5 kA	0,1 kA	1,5 kA	0,3 kA	1,5 kA	1,0 kA				
Selettività	Associazione	I<0,14kA	Senza	I<0,14kA	Senza	Nulla	Senza				


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE											
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,20 kA	10 kA	10 kA	1,54 kA
Tmax. Prot.	Tempo										
Sganciatore		2P1T		2P1T		2P1T					
Contattore											
Relé termico											
Costruttore		mg06fr1.dmi		mg06fr1.dmi		mg06fr1.dmi					

SELETTIVITA							
Limite	A partire da	136 A	0 m	136 A	0 m		0 m
Termico	Differenziale	Con	Nulla	Con	Nulla	Senza	Nulla
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX							
CI	F	100 ms	5000 ms	100 ms	1758 ms	100 ms	122 ms
PE	Ne		5000 ms		1758 ms		122 ms

IK ESTREMITA							
Ik3 Max	Ik2 Min						
Ik1 Min	If	99 A	A	180 A	A	694 A	A

COLLEGAMENTO							
Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm
Peso		0,18 Kg/m		0,18 Kg/m		0,18 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE01 - UPS =C_053..=C_055	
	PROGETTO: E160501	Foglio 13 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO

A monte	Riferimento	QE02	=C_030	QE02	=C_018	QE02	=C_022	QE02	=C_023
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	QUADRO CON UPS	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto		3F+N+PE		F+N+PE		3F+N+PE		3F+N+PE	
Descrizione		Scaricatore sovratensione		QE02 - UPS		GR09 - Stacci - Nuovo		GR10 - Stacci - Nuovo	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	125A	1	1	6KW	1	1	0,55KW	1	1	0,55KW	1	1	0,55KW
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_030		00	QE02 - UPS		00	=C_022		00	=C_023		00		
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	1,35 %				0,3	1,00	1,23 %	0,3	1,00	1,23 %		

CAVO

Sigla	Tipo di posa			18			13			61			61				
Tipo	Anima	Polo		FG7(O)R	Rame	Uni Trifoglio	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE		
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max		10 m		131 m (DU)	10 m		33 m (DU)	30 m		932 m (DU)	30 m		932 m (DU)		
dU Max	dU Circuito	dU Totale		4 %	0,22 %	1,35 %	4 %	0,85 %	1,98 %	4 %	0,09 %	1,23 %	4 %	0,09 %	1,23 %		
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE

Tipo	Prot. CI	Fusibile gG	Prot Base	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA								
RISULTATI FORZ.		fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss								
N°	Fase	No	1	50 mm²	No	Si	1	6 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro	No	1	50 mm²	No	No	1	6 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	16 mm²	No	No	1	6 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	INTER 125A			Si	C60L			Si	C60H			Si	C60H		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN		125 A	1		32 A	1		10 A	1		10 A	1			
Magnetico		IrMg/IN		Impost		125 A	Impost		320 A	Impost		100 A	Impost		100 A		

RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X(1X50)	1X50	1X16	3G6	4X2.5	1X2.5	4X2.5	1X2.5
Criterio	IB			IN!!	125,0 A		IMPOS	32,5 A		MINI	1,0 A
S Th.	Iz			48,0 mm²	141,0 A		3,5 mm²	44,7 A		0,7 mm²	20,6 A
Ir Mg Max											
Ik Am/Av				5,6 kA	5,2 kA		2,8 kA	1,7 kA		5,6 kA	0,9 kA
Selettività	Associazione			(Nulla)	Senza		Totale	Senza		Totale	Senza

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	254 kA	254 kA	8,80 kA	40 kA	40 kA	2,56 kA	15 kA	15 kA	1,40 kA	15 kA	15 kA	1,40 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			4P4F			2P2T			4P4T			4P4T		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			Alpigg06.fsb			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi		

SELETTIVITA

Limite	A partire da		0 m	40000 A	0 m	15000 A	0 m	15000 A	0 m
Termico	Differenziale	Senza	Non Calcolata	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.		0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX


CI	F	100 ms	5000 ms	5000 ms	253 ms	100 ms	146 ms	100 ms	146 ms
PE	Ne		5000 ms		253 ms		583 ms		583 ms

IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min	5179 A	3346 A			936 A	544 A	936 A	544 A
Ik1 Min	If	1932 A	A	1197 A	A	314 A	A	314 A	A

COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	55 mm	28 mm	14 mm	14 mm	19 mm	13 mm	19 mm	13 mm
Peso		3,19 Kg/m		0,32 Kg/m		0,29 Kg/m		0,29 Kg/m	

			Calcoli di progetto
			Scheda di calcolo 4 cir QE02 =C_030..=C_023
	00	Prima Emissione	PROGETTO: E160501
	Ind.	Revisioni	PIANO: E160501_CP_01
Data :	31/08/2016	Norma :	CEI64-8
			Foglio 14 / 26

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO

A monte	Riferimento	QE02	=C_024	QE02	=C_025	QE02	=C_026	QE02	=C_028
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Motore	Normale	Motore	Normale	Varie	Normale	Motore	Normale
Contenuto		3F+PE		3F+PE		3F+N+PE		3F+PE	
Descrizione		CG11 - Compattatore - Nuova		CA16 - Soffiatore a lobi - Nuova		CP15 - Carroponete va e vieni - Nuovo		PS20 - Pompa estrazione sabbie - Nuova	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	2.20KW	1		1	4KW	1		1	0.80KW	1		1	1.10KW	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis		=C_024		00		=C_025		00		=C_026		00		=C_028		00	
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	0,9	50V		0,8	0,9	50V		0,8	1	50V		0,8	0,9	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	7,00	2,12 %		0,3	7,00	3,15 %		0,3	1,00	1,25 %		0,3	7,00	1,63 %	

CAVO

Sigla	Tipo di posa			61			61			61			61		
Tipo	Anima	Polo		FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max		30 m		232 m (DU)	30 m		114 m (DU)	25 m		642 m (DU)	30 m		467 m (DU)
dU Max	dU Circuito	dU Totale		4 %	0,37 %	1,50 %	4 %	0,75 %	1,89 %	4 %	0,11 %	1,25 %	4 %	0,18 %	1,32 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00

PROTEZIONE

Tipo	Prot. CI	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss	
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro					No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	MF32/4		Si	MF32/10		Si	C60H
Calibro	K Cal.	IrTh/IN		4 A	1	4 A	1	9 A	1
Magnetico		IrMg/IN		Impost		51 A		Alto	
								100 A	
									23 A

RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X2.5	1X2.5	3X2.5	1X2.5	4X2.5	1X2.5	3X2.5	1X2.5
Critero	IB			MINI	4,0 A	MINI	8,1 A	MINI	1,4 A	MINI	2,0 A
S Th.	Iz			0,1 mm²	20,6 A	0,6 mm²	20,6 A	0,7 mm²	20,6 A	0,0 mm²	20,6 A
Ir Mg Max				454 A		454 A				454 A	
Ik Am/Av				5,6 kA / 0,9 kA		5,6 kA / 0,9 kA		5,6 kA / 1,1 kA		5,6 kA / 0,9 kA	
Selettività	Associazione			{Totale}		{Totale}		Totale	Senza	{Totale}	

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	100 kA	100 kA	1,40 kA	100 kA	100 kA	1,40 kA	15 kA	15 kA	1,64 kA	100 kA	100 kA	1,40 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			3P			3P		4P4T				3P		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			btici03.dmt			btici03.dmt		mg06fr1.dmi				btici03.dmt		

SELETTIVITA

Limite	A partire da	947 A	0 m	947 A	0 m	15000 A	0 m	947 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX

CI	F	100 ms	146 ms	100 ms	146 ms	100 ms	107 ms	100 ms	146 ms
PE	Ne		5000 ms		5000 ms		429 ms		5000 ms

IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min	936 A	545 A	936 A	545 A	1091 A	636 A	936 A	545 A
Ik1 Min	If		A		A	367 A	A		A

COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm	19 mm	13 mm	18 mm	11 mm
Peso		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m		0,29 Kg/m		0,25 Kg/m	

Calcoli di progetto		00		Prima Emissione		PROGETTO: E160501		Foglio	
00		00		00		00		15	
Ind.		Revisi		Revisi		Revisi		26	
Data : 31/08/2016		Norma : CEI64-8		PIANO: E160501_CP_01		PIANO: E160501_CP_01			



RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO

A monte	Riferimento	QE02	=C_027	QE02	=C_058	QE02	=C_029	QE02	=C_031
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Motore	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto	3F+PE		3F+N+PE		3F+N+PE		3F+N+PE		
Descrizione	SA21 - Classificatore sabbie - Nuova		CA24 - Compressore a lobi - Nuovo		CA25 - Compressore a lobi - Nuovo		CP15 - Carroponete raschiatore - Nuovo		

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	0,55KW	1	1	22KW	1	1	22KW	1	1	0,75KW	1	1
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis	=C_027		00	=C_058		00	=C_029		00	=C_031		00		00
Cos Phi	K Util.	UL	0,75	0,9	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3	7,00	1,45 %	0,3	1,00	1,33 %	0,3	1,00	1,33 %	0,3	1,00	1,24 %		

CAVO

Sigla	Tipo di posa		61			61			61			61				
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE		
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	25 m		648 m (DU)	15 m		219 m (DU)	15 m		219 m (DU)	25 m		684 m (DU)		
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,11 %	1,25 %	4 %	0,2 %	1,33 %	4 %	0,2 %	1,33 %	4 %	0,1 %	1,24 %		
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE

Tipo	Prot. CI	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA								
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss									
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	25 mm²	No	No	1	25 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro					No	1	25 mm²	No	No	1	25 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	16 mm²	No	No	1	16 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	MF32/2			Si	DT60N			Si	DT60N			Si	C60H		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	2 A	1	2 A	63 A	1		63 A	1		10 A	1				
Magnetico		IrMg/IN	Alto		23 A	Impost		630 A	Impost		630 A	Impost		100 A			

RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X2.5		1X2.5		4X25		1X16		4X25		1X16		4X2.5		1X2.5
Critero	IB			MINI		1,5 A		IN!!		39,7 A		IN!!		39,7 A		MINI		1,4 A
S Th.	Iz			0,0 mm²		20,6 A		19,2 mm²		72,9 A		19,2 mm²		72,9 A		0,7 mm²		20,6 A
Ir Mg Max				530 A														
Ik Am/Av				5,6 kA	/	1,1 kA		5,6 kA	/	4,5 kA		5,6 kA	/	4,5 kA		5,6 kA	/	1,1 kA
Selettività	Associazione			{Totale}				{Totale}		Senza		{Totale}		Senza		Totale		Senza

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	100 kA	100 kA	1,64 kA	10 kA	10 kA	6,82 kA	10 kA	10 kA	6,82 kA	15 kA	15 kA	1,64 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore			3P			4P4T			4P4T			4P4T		
Contattore														
Relé termico														
Costruttore			btici03.dmt			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi		

SELETTIVITA

Limite	A partire da	947 A	0 m	947 A	0 m	947 A	0 m	15000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Senza	Parziale	Senza	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX


CI	F	100 ms	107 ms	100 ms	619 ms	100 ms	619 ms	100 ms	107 ms
PE	Ne		5000 ms		2476 ms		2476 ms		429 ms

IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min	1091 A	636 A	4544 A	2870 A	4544 A	2870 A	1091 A	636 A
Ik1 Min	If		A	1657 A	A	1657 A	A	367 A	A

COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	18 mm	11 mm	36 mm	26 mm	36 mm	26 mm	19 mm	13 mm
Peso		0,25 Kg/m		1,58 Kg/m		1,58 Kg/m		0,29 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE02=C_027..=C_031	
	PROGETTO: E160501	Foglio 16 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO										
A monte	Riferimento	QE02	=C_033	QE02	=C_035	QE02	=C_036	QE02	=C_037	
SQ A monte	D.origine									
Stile	Alimentazione	Motore	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale	Motore	Normale	
Contenuto	3F+PE		3F+PE		3F+PE		3F+PE			
Descrizione	PS31 - Pompa schiume - Nuova			PS32 - Pompa fanghi supero - Nuova		PS33 - Pompa fanghi ricircolo - Nuova		PS34 - Pompa fanghi ricircolo - Nuova		

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																		
N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	1,20KW	1	1	1,20KW	1	1	1,30KW	1	1	1,30KW	1	1	1,30KW	1
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis	=C_033		00	=C_035		00	=C_036		00	=C_037		00				
Cos Phi	K Util.	UL	0,75	0,9	50V	0,75	0,9	50V	0,75	0,9	50V	0,75	0,9	50V				
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3	7,00	1,71 %	0,3	7,00	1,52 %	0,3	7,00	1,55 %	0,3	7,00	1,55 %				

CAVO																		
Sigla	Tipo di posa		61				61				61				61			
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	FG7(O)R	Rame	Multi+PE	
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	30 m		426 m (DU)	20 m		426 m (DU)	20 m		394 m (DU)	20 m		394 m (DU)				
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,2 %	1,34 %	4 %	0,13 %	1,27 %	4 %	0,15 %	1,28 %	4 %	0,15 %	1,28 %				
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00				

PROTEZIONE														
Tipo	Prot. CI	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA	Inter auto Mot	Dif.300mA					
RISULTATI FORZ.			fiss		fiss		fiss		fiss		fiss			
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
N°	Neutro													
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	
Protezione	Si	MF32/3			Si	MF32/3			Si	MF32/3			Si	MF32/3
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	3 A	1	3 A	3 A	1	3 A	3 A	1	3 A	3 A	1	3 A
Magnetico	IrMg/IN	Alto		34 A	Alto		34 A	Impost		34 A	Impost		34 A	

RISULTATI														
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3X2.5		1X2.5		3X2.5		1X2.5		3X2.5		1X2.5
Criterio	IB	MINI		2,3 A	MINI		2,3 A	MINI		2,5 A	MINI		2,5 A	
S Th.	Iz	0,1 mm²		20,6 A	0,1 mm²		20,6 A	0,1 mm²		20,6 A	0,1 mm²		20,6 A	
Ir Mg Max		454 A			636 A			636 A			636 A			
Ik Am/Av		5,6 kA	/	0,9 kA	5,6 kA	/	1,3 kA	5,6 kA	/	1,3 kA	5,6 kA	/	1,3 kA	
Selettività	Associazione	{Totale}			{Totale}			{Totale}			{Totale}			


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	100 kA	100 kA	1,40 kA	100 kA	100 kA	1,96 kA	100 kA	100 kA	1,96 kA	100 kA	100 kA	1,96 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore		3P			3P			3P			3P			
Contattore														
Relé termico														
Costruttore		btici03.dmt			btici03.dmt			btici03.dmt			btici03.dmt			

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	947 A	0 m	947 A	0 m	947 A	0 m	947 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	100 ms	146 ms	100 ms	75 ms	100 ms	75 ms	100 ms	75 ms
PE	Ne		5000 ms		5000 ms		5000 ms		5000 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min	936 A	545 A	1308 A	763 A	1308 A	763 A	1308 A	763 A
Ik1 Min	If		A		A		A		A

COLLEGAMENTO									
Larghezza	Altezza	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm	18 mm	11 mm
Peso		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m		0,25 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE02=C_033..=C_037	
	PROGETTO: E160501	Foglio 17 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind. Prima Emissione	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO

A monte	Riferimento	QE02	=C_061	QE02	=C_038	QE02	=C_039	QE02	=C_040
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto		F+N+PE		3F+N+PE		3F+N+PE		3F+N+PE	
Descrizione		EA26 - Torrino estrazione aria calda		Linea 1 Quadro Prese		Linea 2 Quadro Prese		Linea Luci Esterne	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	2,2 KW	1		1	16A	1		1	16A	1		1	16A	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis					00	=C_038			00	=C_039			00	=C_040			00
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V		0,8	1	50V		0,8	1	50V		0,8	1	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	1,87 %		0,3	1,00	3,61 %		0,3	1,00	3,61 %		0,3	1,00	4,11 %	

CAVO

Sigla	Tipo di posa			61			61			61			61						
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi					
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	10 m		38 m (DU)	50 m		77 m (DU)	50 m		77 m (DU)	60 m		77 m (DU)					
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,74 %	1,87 %	5 %	2,48 %	3,61 %	5 %	2,48 %	3,61 %	5 %	2,97 %	4,11 %					
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE

Tipo	Prot. CI	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA	Inter modulare C	Dif.300mA
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss	
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	DT40		Si	C60H		Si	C60H
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	16 A	1	16 A	1	16 A	1	16 A
Magnetico		IrMg/IN	Impost	160 A	Impost	160 A	Impost	160 A	Impost

RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5		5G2.5		5G2.5		5G2.5	
Criterio	IB	INI		11,9 A	MINI		16,0 A	MINI		16,0 A	MINI
S Th.	Iz	2,1 mm²		17,4 A	0,9 mm²		28,6 A	0,9 mm²		28,6 A	0,9 mm²
Ir Mg Max											
Ik Am/Av		2,8 kA	1,1 kA		5,6 kA	0,6 kA		5,6 kA	0,6 kA		5,6 kA
Selettività	Associazione	Totale	Senza		Totale	Senza		Totale	Senza		Totale

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	1,00 kA	15 kA	15 kA	0,89 kA	15 kA	15 kA	0,89 kA	15 kA	15 kA	0,76 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore		2P1T		4P4T		4P4T		4P4T		4P4T				
Contattore														
Relé termico														
Costruttore		mg06fr1.dmi		mg06fr1.dmi		mg06fr1.dmi		mg06fr1.dmi		mg06fr1.dmi				

SELETTIVITA

Limite	A partire da	6000 A	0 m	15000 A	0 m	15000 A	0 m	15000 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX


CI	F	100 ms	110 ms	100 ms	359 ms	100 ms	359 ms	100 ms	502 ms
PE	Ne		110 ms		1438 ms		1438 ms		2008 ms

IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min			596 A	346 A	596 A	346 A	505 A	292 A
Ik1 Min	If	736 A	A	200 A	A	200 A	A	169 A	A

COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm
Peso		0,18 Kg/m		0,26 Kg/m		0,26 Kg/m		0,26 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE02=C_061..=C_040	
	PROGETTO: E160501	Foglio 18 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO									
A monte	Riferimento	QE02	=C_044	QE02	=C_045	QE02	=C_046	QE02	=C_047
SQ A monte	D.origine			=SQ1		=SQ1		=SQ1	
Stile	Alimentazione	Sottoquadro	Normale	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Descrizione	Illuminazione Interna Locali			Linea 1		Linea 2		Emergenza	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																						
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	16A	1		1	6A	1		1	6A	1		1	6A	1				
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis	=SQ1		=SQ1	00		=C_045			00		=C_046			00		=C_047			00	
Cos Phi	K Util.	UL	0,8		1		50V	0,92		1		50V	0,92		1		50V	0,92		1		50V
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.						0,52		1,00		3,26 %	0,52		1,00		3,26 %	0,52		1,00		3,26 %

CAVO																		
Sigla	Tipo di posa		13			61			61			61						
Tipo	Anima	Polo	Uni Trifoglio			FG7(O)R	Rame	Uni S>Max	FG7(O)R	Rame	Uni S>Max	FG7(O)R	Rame	Uni S>Max				
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max				30 m		40 m (DU)	30 m		40 m (DU)	30 m		40 m (DU)				
dU Max	dU Circuito	dU Totale	0 %			1,13 %	4 %	2,13 %	3,26 %	4 %	2,13 %	3,26 %	4 %	2,13 %	3,26 %			
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)				1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00

PROTEZIONE																							
Tipo		Prot. CI		Inter modulare C			Dif.300mA			Inter modulare C			Prot Base			Inter modulare C			Prot Base				
RISULTATI FORZ.				fiss			fiss			fiss			fiss			fiss			fiss				
N°	Fase			No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No
N°	Neutro			No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No
N°	PE/PEN			No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No
Protezione				Si	DT40			Si	DT40			Si	DT40			Si	DT40						
Calibro	K Cal.	IrTh/IN		16 A	1			6 A	1			6 A	1			6 A	1						
Magnetico		IrMg/IN		Stand.	160 A			Impost	60 A			Impost	60 A			Impost	60 A						

RISULTATI															
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G1.5			3G1.5			3G1.5					
Criteria	IB	MINI		16,0 A			MINI			6,0 A					
S Th.	Iz	0,7 mm²		27,0 A			0,4 mm²			13,1 A					
Ir Mg Max															
Ik Am/Av	2,8 kA / 2,8 kA			2,8 kA / 0,3 kA			2,8 kA / 0,3 kA			2,8 kA / 0,3 kA					
Selettività	Associazione	Totale		Senza			I<0,13kA		Senza			I<0,13kA		Senza	


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE														
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	2,00 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA
Tmax. Prot.	Tempo													
Sganciatore	2P1T			2P1T			2P1T			2P1T				
Contattore														
Relé termico														
Costruttore	mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi				

SELETTIVITA									
Limite	A partire da	6000 A	0 m	125 A	0 m	125 A	0 m	125 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Non Calcolata	Con	Non Calcolata	Con	Non Calcolata
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	40 ms		0 ms		0 ms		0 ms

TEMPO MAX									
CI	F	5000 ms	6 ms	100 ms	517 ms	100 ms	517 ms	100 ms	517 ms
PE	Ne		6 ms		517 ms		517 ms		517 ms

IK ESTREMITA									
Ik3 Max	Ik2 Min								
Ik1 Min	If	2113 A	A	200 A	A	200 A	A	200 A	A

COLLEGAMENTO										
Larghezza	Altezza			10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	
Peso		0,13 Kg/m			0,13 Kg/m			0,13 Kg/m		

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE02=C_044..=C_047	
	PROGETTO: E160501	Foglio 19 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind. Prima Emissione	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

RETE					
Reg. di N	TT	I installata	327,09 A		
Tensione	400 V / 420 V	I Totale	81,20 A		
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-246,00 A		
A monte	=C_001	Ik3 max	dU	5599 A	1,13 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme			
CIRCUITO							
A monte	Riferimento	QE02	=C_041	QE02	=C_042	QE02	=C_043
SQ A monte	D.origine						
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto	F+N+PE		3F+N+PE		F+N+PE		
Descrizione	Aux quadro 230V		Scorta 400V		Scorta 230V		

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE													
N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	16A	1	1	16A	1	1	16A	1	1
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis	=C_041		00	=C_042		00	=C_043		00		
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3	1,00	2,13 %	0,3	1,00	1,13 %	0,3	1,00	1,13 %		

CAVO											
Sigla	Tipo di posa		18			61			61		
Tipo	Anima	Polo	N07V-K	Rame	Uni Trifoglio			Multi			Multi
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	10 m		38 m (DU)	0 m		77 m (DU)	0 m		38 m (DU)
dU Max	dU Circuito	dU Totale	5 %	0,99 %	2,13 %	5 %	0 %	1,13 %	5 %	0 %	1,13 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE													
Tipo	Prot. CI	Inter modulare C		Dif.300mA		Inter modulare C		Dif.300mA		Inter modulare C		Dif.300mA	
RISULTATI FORZ.			fiss		fiss	fiss		fiss	fiss		fiss	fiss	
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	C60N			Si	C60H			Si	C60N		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	16 A	1		16 A	1		16 A	1			
Magnetico		IrMg/IN	Impost		160 A	Impost		160 A	Impost		160 A		

RISULTATI													
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	1X2.5	1X2.5	1X2.5							
Criterio	IB	MINI		16,0 A		MINI		16,0 A		MINI		16,0 A	
S Th.	Iz	1,1 mm²		26,8 A		0,9 mm²		28,6 A		1,2 mm²		24,2 A	
Ir Mg Max													
Ik Am/Av		2,8 kA / 1,1 kA		5,6 kA / 5,6 kA		2,8 kA / 2,8 kA							
Selettività	Associazione	Totale		Senza		Totale		Senza		Totale		Senza	


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE											
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	10 kA	10 kA	1,62 kA	15 kA	15 kA	3,45 kA	10 kA	10 kA	4,20 kA
Tmax. Prot.	Tempo		5000 ms								
Sganciatore		2P1T	4P4T			2P1T					
Contattore											
Relé termico											
Costruttore		mg06fr1.dmi	mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi					

SELETTIVITA											
Limite	A partire da	10000 A	0 m	15000 A	0 m	10000 A	0 m				
Termico	Differenziale	Con	Parziale	Con	Parziale	Con	Parziale				
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms				

TEMPO MAX											
CI	F	100 ms	71 ms	100 ms	4 ms	100 ms	16 ms				
PE	Ne		71 ms		16 ms		16 ms				

IK ESTREMITA											
Ik3 Max	Ik2 Min			5599 A	3659 A						
Ik1 Min	If	736 A	A	2113 A	A	2113 A	A				

COLLEGAMENTO											
Larghezza	Altezza	28 mm	18 mm	11 mm		11 mm	11 mm				
Peso		0,39 Kg/m		0,18 Kg/m		0,18 Kg/m					

	Calcoli di progetto	
	00	
	Prima Emissione	
	Ind.	Revisioni
Data : 31/08/2016	Norma : CEI64-8	Schede di calcolo 4 cir QE02=C_041..=C_043 PROGETTO: E160501 PIANO: E160501_CP_01
		Foglio 20 26

RETE			
Reg. di N	TT	I installata	35,25 A
Tensione	231 V / 243 V	I Totale	32,50 A
DISTRIBUZIONE		I Dispo	-3,00 A
A monte	=C_018	Ik3 max	dU
			1,98 %

SCHEDA DI CALCOLO 4C

Riferimento	QE02 - UPS	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------------	-------------------	-------------------	-------------------

CIRCUITO							
A monte	Riferimento	QE02 - UPS	=C_065	QE02 - UPS	=C_068	QE02 - UPS	=C_056
SQ A monte	D.origine						
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale
Contenuto		F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE	
Descrizione		Strumentazione		DCS		Scorta 230V	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE											
N°	Absorb.	K Simult	Luogo geo.	1	600W	1		1	16A	1	
Rifer. utiliz.	SQ A vale	Ind. Revis					00				00
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V		0,8	1	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	4 %		0,3	1,00	2,97 %	

CAVO											
Sigla	Tipo di posa		13			61			61		
Tipo	Anima	Polo	FG7(O)R	Rame	Multi	FG7(O)R	Rame	Multi			Multi
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	100 m		149 m (DU)	10 m		30 m (DU)	0 m		30 m (DU)
dU Max	dU Circuito	dU Totale	5 %	2,01 %	4,00 %	5 %	0,99 %	2,97 %	5 %	0 %	1,98 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTEZIONE													
Tipo	Prot. CI	Inter modulare C		Dif.300mA		Inter modulare C		Dif.300mA		Inter modulare C		Dif.300mA	
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss	
N°	Fase	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No
Protezione		Si	DT40			Si	C60N			Si	C60N		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	6 A	1		16 A	1		16 A	1			
Magnetico		IrMg/IN	Impost		60 A	Impost		160 A	Impost		160 A		

RISULTATI											
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5		3G2.5					
Critero	IB			MINI	3,3 A	MINI	16,0 A	MINI	16,0 A		
S Th.	Iz			0,1 mm²	35,8 A	1,2 mm²	24,2 A	1,2 mm²	24,2 A		
Ir Mg Max											
Ik Am/Av				1,7 kA	0,2 kA	1,7 kA	0,9 kA	1,7 kA	1,7 kA		/
Selettività	Associazione			Funz.	Senza	I<0,27kA	Senza	I<0,27kA	Senza		


INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE											
Icu / Pdf	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,23 kA	10 kA	10 kA	1,28 kA	10 kA	10 kA	2,56 kA
Tmax. Prot.	Tempo										
Sganciatore			2P1T			2P1T			2P1T		
Contattore											
Relé termico											
Costruttore			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi			mg06fr1.dmi		

SELETTIVITA							
Limite	A partire da	270 A	51 m	270 A	0 m	270 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Nulla	Con	Nulla	Con	Nulla
Ir Diff.	Tempo.Diff.	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms	300 mA	0 ms

TEMPO MAX							
CI	F	100 ms	5000 ms	100 ms	177 ms	100 ms	44 ms
PE	Ne		5000 ms		177 ms		44 ms

IK ESTREMITA							
Ik3 Max	Ik2 Min						
Ik1 Min	If	100 A	A	577 A	A	1200 A	A

COLLEGAMENTO							
Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	13 mm	13 mm
Peso		0,18 Kg/m		0,18 Kg/m		0,24 Kg/m	

	Calcoli di progetto	
	Scheda di calcolo 4 cir QE02 - UPS =C_065..=C_056	
	PROGETTO: E160501	Foglio 21 / 26
	PIANO: E160501_CP_01	
Ind.	Revisioni	
Data: 31/08/2016	Norma: CEI64-8	

A monte	Riferimento	Descrizione	Lunghezza	Tipo	Anima	Num cavi multi	Cavo	Neutro	PE/PEN
QE01	=C_032	Scaricatore sovratensione	10 m	FG7(O)R	Rame		3X(1X50)	1X50	1X16
QE01	=C_002	Q RIF	5 m	FG7(O)R	Rame		3X(1X35)		1X16
QE01	=C_052	QE02 - UPS	10 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE01	=C_001	Al quadro QE02	80 m	FG7(O)R	Rame		3X(1X50)	1X50	1X16
QE01	=C_077	GM03 - Filtroccoclea - Nuovo	25 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE01	=C_003	GM41 - Filtroccoclea - Esistente	25 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE01	=C_034	PS05 - Pompa sommersa - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_005	PS06 - Pompa sommersa - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_004	PS07 - Pompa sommersa - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_006	PS42 - Pompa sommersa - Esistente	25 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_007	PS43 - Pompa sommersa - Esistente	25 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_008	CL47 - Compressore a lobi - Esistente	15 m	FG7(O)R	Rame		3X4		1X4
QE01	=C_009	CL48 - Compressore a lobi - Esistente	15 m	FG7(O)R	Rame		3X4		1X4
QE01	=C_057	CR50 - Carroponte raschiatore radiale - Es	45 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE01	=C_010	P051 - Pompa schiuma - Esistente	60 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_011	PS52 - Pompa sommersa fanghi - Esistente	60 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_012	PS53 - Pompa sommersa fanghi - Esistente	60 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_013	FL36 - Filtro a tela - Nuovo	45 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE01	=C_014	PS35A - Pompa controlavaggio - Nuovo	35 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_015	PS35B - Pompa controlavaggio - Nuovo	35 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_016	UV37 - Modulo UV - Nuovo	45 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE01	=C_017	MX54 - Mixer - Esistente	60 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE01	=C_019	Linea 1 Quadro Prese	50 m	FG7(O)R	Rame		5G2.5		
QE01	=C_020	Linea 2 Quadro Prese	50 m	FG7(O)R	Rame		5G2.5		
QE01	=C_021	Linea Luci Esterne	60 m	FG7(O)R	Rame		5G2.5		
QE01	=C_048	Illuminazione Interna Locali							
QE01	=C_049	Linea 1	30 m	FG7(O)R	Rame		3G1.5		
QE01	=C_050	Linea 2	30 m	FG7(O)R	Rame		3G1.5		
QE01	=C_051	Emergenza	30 m	FG7(O)R	Rame		3G1.5		
QE01	=C_062	Aux quadro 230V	10 m	N07V-K	Rame		1X2.5	1X2.5	1X2.5
QE01	=C_063	Scorta 400V	0 m						
QE01	=C_064	Scorta 230V	0 m						
QE01 - UPS	=C_053	Strumentazione	100 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE01 - UPS	=C_054	Valvole motorizzate	50 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE01 - UPS	=C_055	DCS	5 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE02	=C_030	Scaricatore sovratensione	10 m	FG7(O)R	Rame		3X(1X50)	1X50	1X16
QE02	=C_018	QE02 - UPS	10 m	FG7(O)R	Rame		3G6		
QE02	=C_022	GR09 - Stacci - Nuovo	30 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE02	=C_023	GR10 - Stacci - Nuovo	30 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE02	=C_024	CG11 - Compattatore - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_025	CA16 - Soffiatore a lobi - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_026	CP15 - Carroponte va e vieni - Nuovo	25 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5

A monte	Riferimento	Descrizione	Lunghezza	Tipo	Anima	Num cavi multi	Cavo	Neutro	PE/PEN
QE02	=C_028	PS20 - Pompa estrazione sabbie - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_027	SA21 - Classificatore sabbie - Nuova	25 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_058	CA24 - Compressore a lobi - Nuovo	15 m	FG7(O)R	Rame		4X25		1X16
QE02	=C_029	CA25 - Compressore a lobi - Nuovo	15 m	FG7(O)R	Rame		4X25		1X16
QE02	=C_031	CP15 - Carroponte raschiatore - Nuovo	25 m	FG7(O)R	Rame		4X2.5		1X2.5
QE02	=C_033	PS31 - Pompa schiume - Nuova	30 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_035	PS32 - Pompa fanghi supero - Nuova	20 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_036	PS33 - Pompa fanghi ricircolo - Nuova	20 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_037	PS34 - Pompa fanghi ricircolo - Nuova	20 m	FG7(O)R	Rame		3X2.5		1X2.5
QE02	=C_061	EA26 - Torino estrazione aria calda	10 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE02	=C_038	Linea 1 Quadro Prese	50 m	FG7(O)R	Rame		5G2.5		
QE02	=C_039	Linea 2 Quadro Prese	50 m	FG7(O)R	Rame		5G2.5		
QE02	=C_040	Linea Luci Esterne	60 m	FG7(O)R	Rame		5G2.5		
QE02	=C_044	Illuminazione Interna Locali							
QE02	=C_045	Linea 1	30 m	FG7(O)R	Rame		3G1.5		
QE02	=C_046	Linea 2	30 m	FG7(O)R	Rame		3G1.5		
QE02	=C_047	Emergenza	30 m	FG7(O)R	Rame		3G1.5		
QE02	=C_041	Aux quadro 230V	10 m	N07V-K	Rame		1X2.5	1X2.5	1X2.5
QE02	=C_042	Scorta 400V	0 m						
QE02	=C_043	Scorta 230V	0 m						
QE02 - UPS	=C_065	Strumentazione	100 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE02 - UPS	=C_068	DCS	10 m	FG7(O)R	Rame		3G2.5		
QE02 - UPS	=C_056	Scorta 230V	0 m						

A monte N	Riferimento	Luogo	U carico	Ik3 Max N	Ik1 Max N	If (N)	Ik1/2 N	dU A monte N	R0PhN_N	R0PhN_S
ENEL	QE01		400 V	12500 A	6250 A	0 A	6098 A	0,00 %	0,0000 Ω	
=C_052	QE01 - UPS		231 V		1476 A	0 A	1011 A	1,00 %	0,1481 Ω	
=C_001	QE02		400 V	5599 A	2799 A	0 A	2113 A	1,13 %	0,0592 Ω	
=C_018	QE02 - UPS		231 V		1705 A	0 A	1197 A	1,98 %	0,1209 Ω	

Riferimento	Contenuto	Utilizzatore	Tipo protezione	Cont. Ind.	Num. utilizzatori	Assorbimento	Luogo geografico	Lunghezza	D. Origine
=C_032	3F+N+PE	Varie	Fusibile gG	Prot Base	1	125A		10 m	
=C_002	3F+PE	Condensatore	Inter scatolato	Dif.300mA	1	50KVAR		5 m	
=C_052	F+N+PE	Quadro	nter modulare C	Dif.300mA	1	3KW		10 m	
=C_001	3F+N+PE	Quadro	Inter scatolato	Prot Base	1	45KW		80 m	
=C_077	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	1.10KW		25 m	
=C_003	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	1.10KW		25 m	
=C_034	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.10KW		30 m	
=C_005	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.10KW		30 m	
=C_004	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.10KW		30 m	
=C_006	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.10KW		25 m	
=C_007	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.10KW		25 m	
=C_008	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	7.5KW		15 m	
=C_009	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	7.5KW		15 m	
=C_057	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	0.37KW		45 m	
=C_010	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.2KW		60 m	
=C_011	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.5KW		60 m	
=C_012	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.5KW		60 m	
=C_013	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	0.55KW		45 m	
=C_014	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.2KW		35 m	
=C_015	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.2KW		35 m	
=C_016	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	4.62KW		45 m	
=C_017	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.5KW		60 m	
=C_019	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		50 m	
=C_020	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		50 m	
=C_021	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		60 m	
=C_048	F+N+PE	Sottoquadro	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A			
=C_049	F+N+PE	Illuminazione	nter modulare C	Prot Base	1	6A		30 m	
=C_050	F+N+PE	Illuminazione	nter modulare C	Prot Base	1	6A		30 m	
=C_051	F+N+PE	Illuminazione	nter modulare C	Prot Base	1	6A		30 m	
=C_062	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		10 m	
=C_063	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		0 m	
=C_064	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		0 m	
=C_053	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	600W		100 m	
=C_054	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	100W		50 m	
=C_055	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		5 m	
=C_030	3F+N+PE	Varie	Fusibile gG	Prot Base	1	125A		10 m	
=C_018	F+N+PE	Quadro	nter modulare C	Dif.300mA	1	6KW		10 m	

Riferimento	Contenuto	Utilizzatore	Tipo protezione	Cont. Ind.	Num. utilizzatori	Assorbimento	Luogo geografico	Lunghezza	D. Origine
=C_022	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	0.55KW		30 m	
=C_023	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	0.55KW		30 m	
=C_024	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	2.20KW		30 m	
=C_025	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	4KW		30 m	
=C_026	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	0.80KW		25 m	
=C_028	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.10KW		30 m	
=C_027	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	0.55KW		25 m	
=C_058	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	22KW		15 m	
=C_029	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	22KW		15 m	
=C_031	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	0.75KW		25 m	
=C_033	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.20KW		30 m	
=C_035	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.20KW		20 m	
=C_036	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.30KW		20 m	
=C_037	3F+PE	Motore	Inter auto Mot	Dif.300mA	1	1.30KW		20 m	
=C_061	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	2.2 KW		10 m	
=C_038	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		50 m	
=C_039	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		50 m	
=C_040	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		60 m	
=C_044	F+N+PE	Sottoquadro	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A			
=C_045	F+N+PE	Illuminazione	nter modulare C	Prot Base	1	6A		30 m	
=C_046	F+N+PE	Illuminazione	nter modulare C	Prot Base	1	6A		30 m	
=C_047	F+N+PE	Illuminazione	nter modulare C	Prot Base	1	6A		30 m	
=C_041	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		10 m	
=C_042	3F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		0 m	
=C_043	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		0 m	
=C_065	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	600W		100 m	
=C_068	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		10 m	
=C_056	F+N+PE	Varie	nter modulare C	Dif.300mA	1	16A		0 m	

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA (LO)

OGGETTO: Progetto definitivo degli impianti elettrici

SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



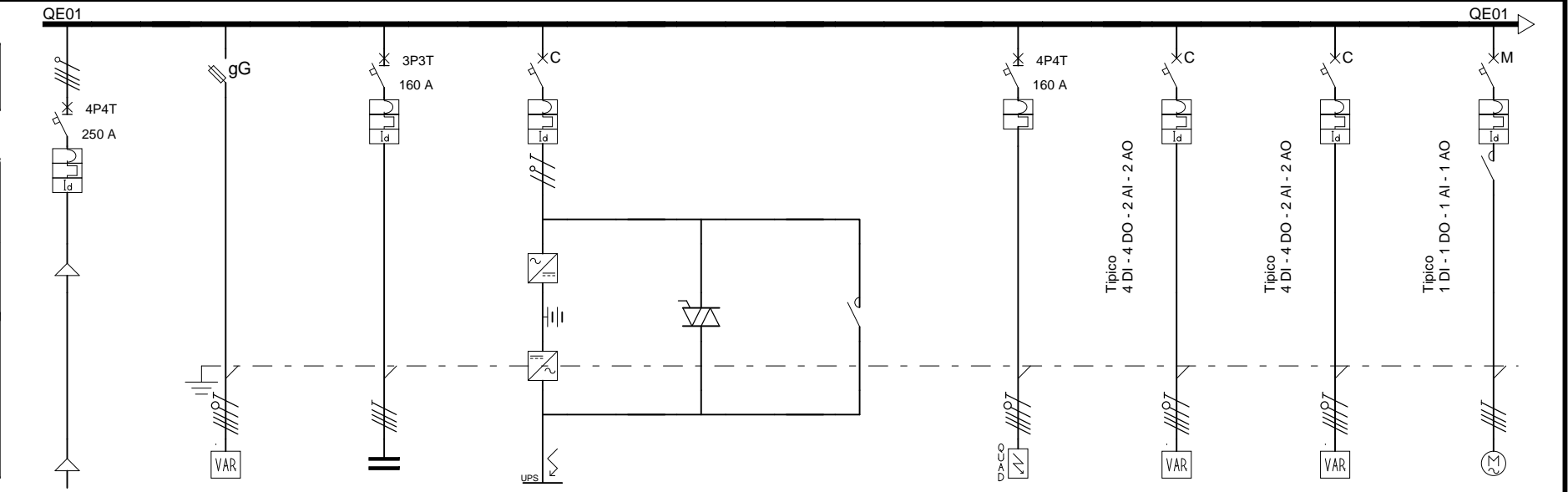
A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: E160501

DOCUMENTO: E160501_SE_01

Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione
00	31/08/2016	PRIMA EMISSIONE	AZ	DN	DN

RETE	
Reg.di N	TT
Tensione	400 V
DISTRIBUZIONE	
A monte	ENEL
Riferimento	QE01
Descrizione QE01	
I installata	250,00 A
I Totale	329,78 A
Ik3 max	12500 A
Ik1 max	6250 A
dU max	Normale 0,00 % Soccorso



CIRCUITO	Riferimento	ENEL	=C_032	=C_002	=C_052	AS_001	AS_002	=C_001	=C_077	=C_003	=C_034	
	Descrizione	QE01	Scaricatore sovratensione	Q RIF	QE02 - UPS				Al quadro QE02	GM03 - Filtroccoclea - Nuovo	GM41 - Filtroccoclea - Esistente	PS05 - Pompa sommersa - Nuova
N°	Assorbimento	1 250A	1 125A	1 50KVAR	1 3KW	0	0	1 45KW	1 1.10KW	1 1.10KW	1 2.10KW	
Alimentazione		Normale	Normale	Normale	Normale			Normale	Normale	Normale	Normale	
COLLEGAMENTO	SQ a monte											
	Tipo		FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R			FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	
	Lunghezza	Anima	0 m	10 m Rame	5 m Rame	10 m Rame	0 m	0 m	80 m Rame	25 m Rame	25 m Rame	30 m Rame
	L.Max prot.		183 m (DU)	170 m (CC)	39 m (DU)			148 m (CC)	651 m (DU)	651 m (DU)	651 m (DU)	340 m (DU)
	dU Circuito	dU Totale	0 % 0,00 %	0,22 % 0,22 %	0,01 % 0,01 %	1 % 1,00 %			1,13 % 1,13 %	0,15 % 0,15 %	0,15 % 0,15 %	0,35 % 0,35 %
	N°	Cavo		3X(1X50)	3X(1X35)	3G2.5			3X(1X50)	4X2.5	4X2.5	3X2.5
Neutro			1X50					1X50				
PE/PEN		Separato	1X16	1X16				1X16	1X2.5	1X2.5	1X2.5	
PROTEZ.	Protezione	NR250F	INTER 125A	NS160N	C60L			NS160N	C60H	C60H	MF32/4	
	Calibro	Ir Diff.	250 A 1000 mA	125 A	160 A 300 mA	16 A 300 mA			160 A	10 A 300 mA	10 A 300 mA	4 A 300 mA
	IrTh/IN	IrMg/IN	250 A 2500 A	125 A	109 A 1250 A	160 A			87 A 1113,6 A	100 A	100 A	4 A 51 A
Assegnazione delle fasi			123	123	1			123	123	123	123	

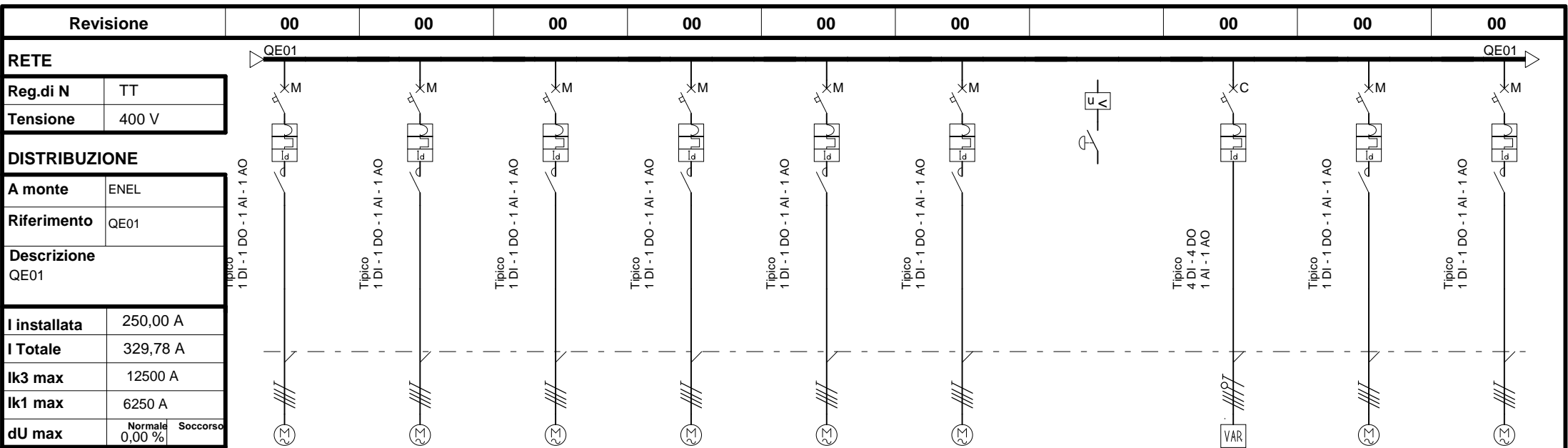


Schemi elettrici unifilari

Quadro cantiere 10 cir QE01

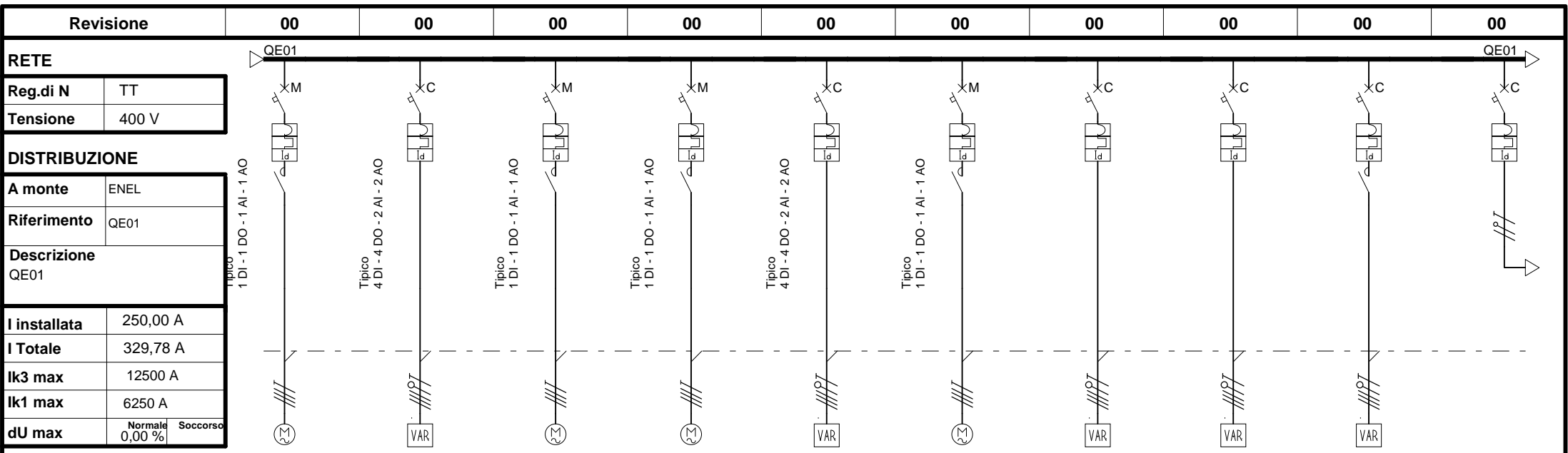
00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data :	31/08/2016
Norma :	CEI64-8

PROGETTO:	E160501	Foglio	3
PIANO:	E160501_SE_01		12



CIRCUITO	Riferimento		=C_005		=C_004		=C_006		=C_007		=C_008		=C_009		AS_005		=C_057		=C_010		=C_011			
	Descrizione		PS06 - Pompa sommersa - Nuova		PS07 - Pompa sommersa - Nuova		PS42 - Pompa sommersa - Esistente		PS43 - Pompa sommersa - Esistente		CL47 - Compressore a lobi - Esistente		CL48 - Compressore a lobi - Esistente		Pulsante di emergenza CR50		CR50 - Carroponte raschiatore radiale - Es		P051 - Pompa schiuma - Esistente		PS52 - Pompa sommersa fanghi - Esistente			
N°		Assorbimento		1	2.10KW	1	2.10KW	1	1.10KW	1	1.10KW	1	7.5KW	1	7.5KW	1		1	0.37KW	1	2.2KW	1	1.5KW	
Alimentazione		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale				Normale		Normale		Normale		Normale		
COLLEGAMENTO	SQ a monte																							
	Tipo		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R	
	Lunghezza		30 m		30 m		25 m		25 m		15 m		15 m		80 m		45 m		60 m		60 m		60 m	
	L.Max prot.		340 m (DU)		340 m (DU)		651 m (DU)		651 m (DU)		139 m (DU)		139 m (DU)				1932 m (DU)		289 m (DU)		413 m (DU)		413 m (DU)	
	dU Circuito		0,35 %		0,35 %		0,15 %		0,15 %		0,15 %		0,15 %		0,43 %		0,43 %		0,43 %		0,43 %		0,43 %	
	dU Totale		0,35 %		0,35 %		0,15 %		0,15 %		0,15 %		0,15 %		0,43 %		0,43 %		0,43 %		0,43 %		0,43 %	
N° Cavo		3X2.5		3X2.5		3X2.5		3X2.5		3X2.5		3X4		3X4		2x1.5		4X2.5		3X2.5		3X2.5		
Neutro																								
PE/PEN		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		Separato		
PE/PEN		1X2.5		1X2.5		1X2.5		1X2.5		1X4		1X4						1X2.5		1X2.5		1X2.5		
PROTEZ.	Protezione		MF32/4		MF32/4		MF32/2		MF32/2		MF32/18		MF32/18				C60H		MF32/6		MF32/4			
	Calibro		4 A		4 A		2 A		2 A		18 A		18 A				10 A		6 A		4 A			
	Ir Diff.		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA				300 mA		300 mA		300 mA			
IrTh/IN		4 A		4 A		2 A		2 A		15 A		15 A				100 A		5 A		4 A		4 A		
IrMg/IN		51 A		51 A		23 A		23 A		223 A		223 A						78 A		51 A		51 A		
Assegnazione delle fasi			123		123		123		123		123		123				123		123		123			

<p>ELETTRO ENGINEERING PROGETTAZIONI E CONSULENZE IMPIANTI TECNOLOGICI</p>	<p>Schemi elettrici unifilari</p> <hr/> <p>Quadro cantiere 10 cir QE01</p>	<p>00 Prima Emissione</p> <p>Ind. Revisi</p> <p>Data : 31/08/2016 Norma : CEI64-8</p>	<p>PROGETTO: E160501</p> <p>PIANO: E160501_SE_01</p>	<p>Foglio</p> <p>4 / 12</p>
---	--	--	--	-----------------------------

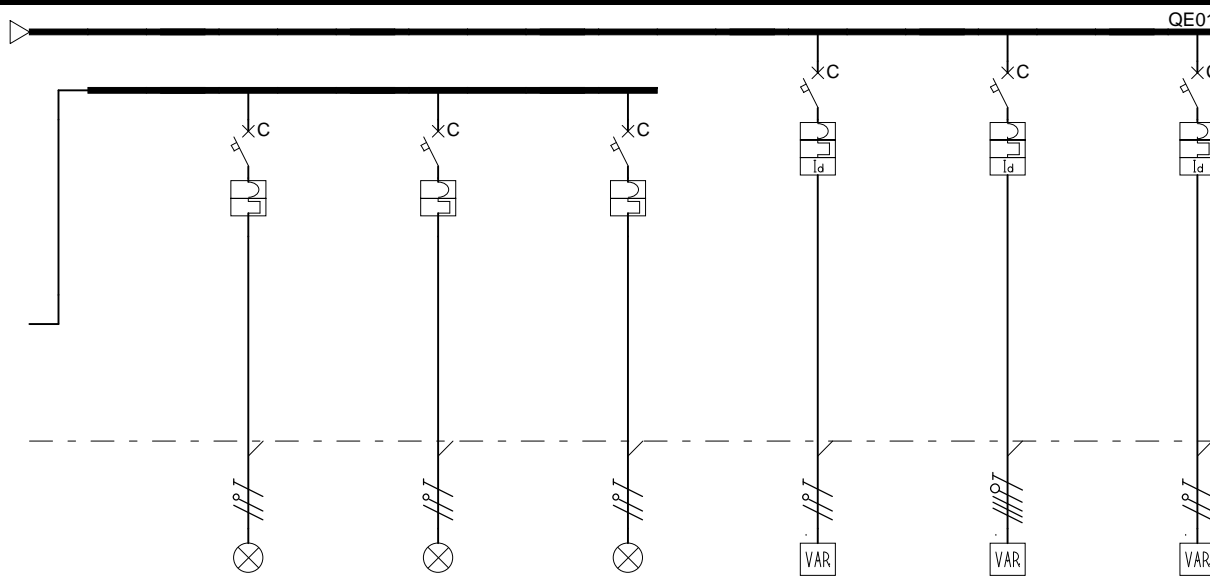


CIRCUITO	Riferimento	=C_012	=C_013	=C_014	=C_015	=C_016	=C_017	=C_019	=C_020	=C_021	=C_048												
	Descrizione	PS53 - Pompa sommersa fanghi - Esistente		FL36 - Filtro a tela - Nuovo		PS35A - Pompa sommersa lavaggio - Nuovo		PS35B - Pompa sommersa lavaggio - Nuovo		UV37 - Modulo UV - Nuovo		MX54 - Mixer - Esistente		Linea 1 Quadro Prese		Linea 2 Quadro Prese		Linea Luci Esterne		Illuminazione Interna Locali			
	N°	Assorbimento	1	1,5KW	1	0,55KW	1	2,2KW	1	2,2KW	1	4,62KW	1	1,5KW	1	16A	1	16A	1	16A	1	16A	
	Alimentazione		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		Normale		
COLLEGAMENTO	SQ a monte																						
	Tipo		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R				
	Lunghezza		60 m		45 m		35 m		35 m		45 m		60 m		50 m		50 m		60 m				
	Anima		Rame		Rame		Rame		Rame		Rame		Rame		Rame		Rame		Rame				
	L.Max prot.		413 m (DU)		1301 m (DU)		289 m (DU)		289 m (DU)		154 m (DU)		413 m (DU)		100 m (DU)		100 m (DU)		100 m (DU)				
	dU Circuito		0,58 %		0,14 %		0,48 %		0,48 %		1,16 %		0,58 %		2,48 %		2,48 %		2,97 %		2,97 %		0 %
dU Totale		0,58 %		0,14 %		0,48 %		0,48 %		1,16 %		1,16 %		0,58 %		0,58 %		2,48 %		2,48 %		2,97 %	
N°		Cavo		3X2.5		4X2.5		3X2.5		3X2.5		4X2.5		3X2.5		5G2.5		5G2.5		5G2.5			
Neutro																							
PE/PEN		Separato		1X2.5		1X2.5		1X2.5		1X2.5		1X2.5		1X2.5									
PROTEZ.	Protezione		MF32/4		C60H		MF32/6		MF32/6		C60H		MF32/4		C60H		C60H		C60H		DT40		
	Calibro		4 A		10 A		6 A		6 A		10 A		4 A		16 A		16 A		16 A		16 A		
	Ir Diff.		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		300 mA		
IrTh/IN		51 A		100 A		78 A		78 A		100 A		51 A		160 A		160 A		160 A		160 A		160 A	
Assegnazione delle fasi		123		123		123		123		123		123		123		123		123		123		1	

 ELETTRO ENGINEERING <small>PROGETTAZIONI E CONSULENZE IMPIANTI TECNOLOGICI</small>	Schemi elettrici unifilari Quadro cantiere 10 cir QE01	00 Prima Emissione Ind. Revisioni Data : 31/08/2016 Norma : CEI64-8	PROGETTO: E160501 PIANO: E160501_SE_01	Foglio 5 / 12
--	--	---	---	------------------

RETE	
Reg.di N	TT
Tensione	400 V

DISTRIBUZIONE	
A monte	ENEL
Riferimento	QE01
Descrizione QE01	
I installata	250,00 A
I Totale	329,78 A
Ik3 max	12500 A
Ik1 max	6250 A
dU max	Normale 0,00 % Soccorso



CIRCUITO	Riferimento	=SQ1	=C_049	=C_050	=C_051	=C_062	=C_063	=C_064			
	Descrizione		Linea 1	Linea 2	Emergenza	Aux quadro 230V	Scorta 400V	Scorta 230V			
	N°		1	1	1	1	1	1	1		
	Assorbimento	0	6A	6A	6A	16A	16A	16A			
Alimentazione			Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale			
COLLEGAMENTO	SQ a monte		=SQ1	=SQ1	=SQ1						
	Tipo		FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	N07V-K					
	Lunghezza	Anima 0 m	30 m	30 m	30 m	10 m	0 m	0 m			
	L.Max prot.		56 m (DU)	56 m (DU)	56 m (DU)	50 m (DU)	100 m (DU)	50 m (DU)			
	dU Circuito	dU Totale		2,13 %	2,13 %	2,13 %	0,99 %	0,99 %	0 %	0,00 %	0 %
	N°	Cavo		3G1.5	3G1.5	3G1.5	1X2.5				
Neutro						1X2.5					
PE/PEN		Separato				1X2.5					
PROTEZ.	Protezione		DT40	DT40	DT40	C60N	C60H	C60N			
	Calibro	Ir Diff.	6 A	6 A	6 A	16 A	16 A	16 A			
	IrTh/IN	IrMg/IN		60 A	60 A	60 A	300 mA	300 mA	300 mA		
				60 A	60 A	60 A	160 A	160 A	160 A		
Assegnazione delle fasi			1	1	1	3	123	2			



Schemi elettrici unifilari

Quadro cantiere 10 cir QE01

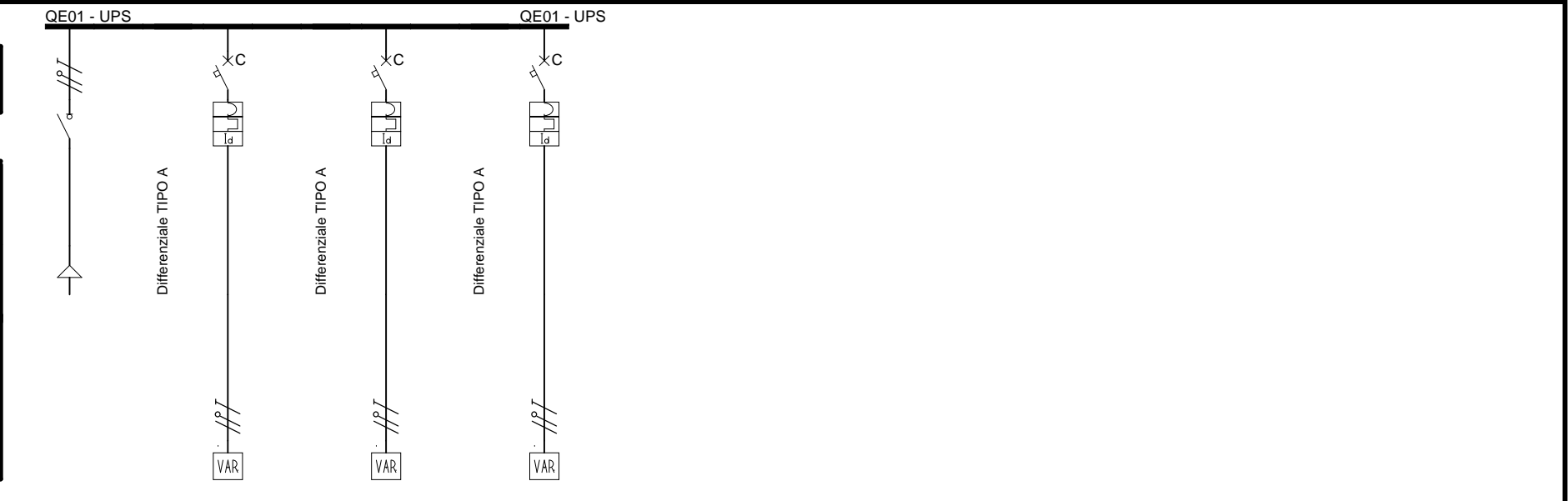
00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data : 31/08/2016	Norma : CEI64-8

PROGETTO: E160501	Foglio
PIANO: E160501_SE_01	6 / 12

Revisione	00	00	00	00						
-----------	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--

RETE	
Reg.di N	TT
Tensione	231 V

DISTRIBUZIONE	
A monte	=C_052
Riferimento	QE01 - UPS
Descrizione QE01 - UPS	
I installata	16,20 A
I Totale	19,79 A
Ik3 max	
Ik1 max	1476 A
dU max	Normale 1,00 % Soccorso



CIRCUITO	Riferimento	=C_052	=C_053	=C_054	=C_055														
	Descrizione	QE01 - UPS	Strumentazione	Valvole motorizzate	DCS														
	N°	Assorbimento	1	3KW	1	600W	1	100W	1	16A									
	Alimentazione		Normale		Normale		Normale		Normale										
COLLEGAMENTO	SQ a monte																		
	Tipo		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R										
	Lunghezza	Anima	10 m	Rame	100 m	Rame	50 m	Rame	5 m	Rame									
	L.Max prot.		39 m (DU)		198 m (DU)		1191 m (DU)		40 m (DU)										
	dU Circuito	dU Totale	1 %	1,00 %	2,01 %	3,02 %	0,17 %	1,17 %	0,5 %	1,50 %									
	N°	Cavo	3G2.5		3G2.5		3G2.5		3G2.5										
Neutro																			
PE/PEN		Separato																	
PROTEZ.	Protezione		F72N/32		DT40		DT40		C60N										
	Calibro	Ir Diff.	32 A		6 A	300 mA	6 A	300 mA	16 A	300 mA									
	IrTh/IN	IrMg/IN		0 A		60 A		60 A		160 A									
Assegnazione delle fasi		1		1		1		1											

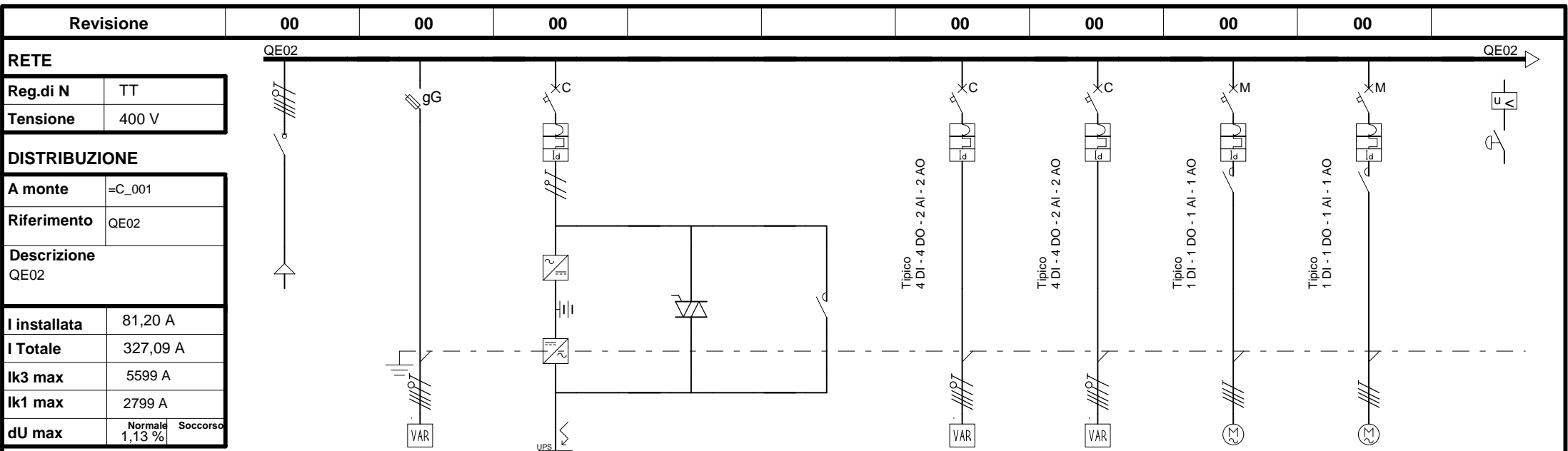


Schemi elettrici unifilari

Quadro cantiere 10 cir QE01 - UPS

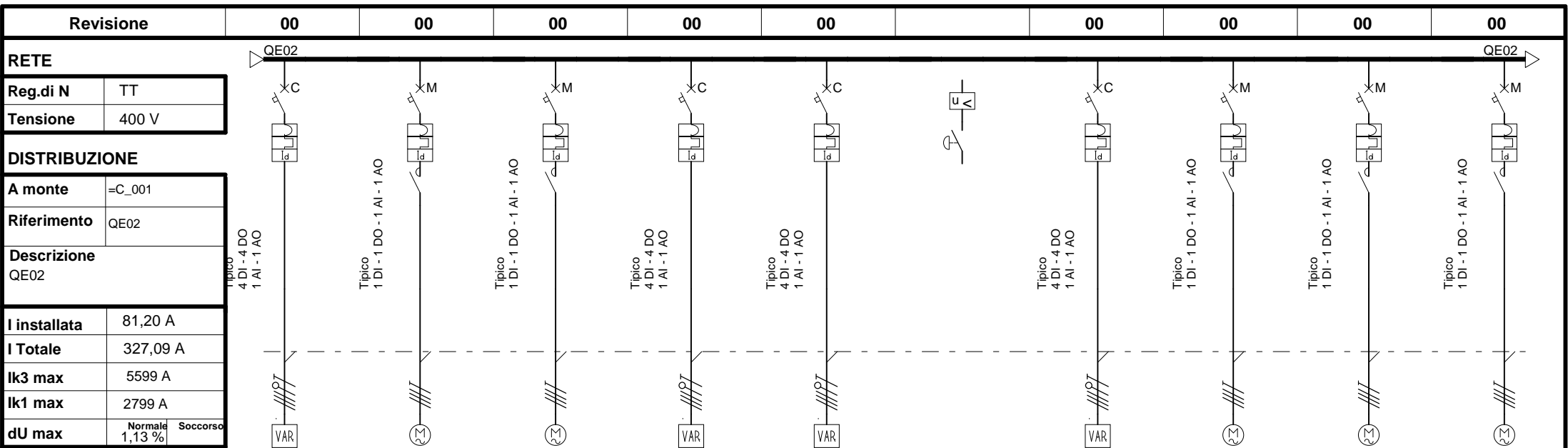
00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data :	31/08/2016
Norma :	CEI64-8

PROGETTO:	E160501	Foglio	7
PIANO:	E160501_SE_01		12



CIRCUITO	Riferimento	=C_001	=C_030	=C_018	AS_001	AS_002	=C_022	=C_023	=C_024	=C_025	AS_005
	Descrizione	QE02	Scaricatore sovratensione	QE02 - UPS			GR09 - Stacci - Nuovo	GR10 - Stacci - Nuovo	CG11 - Compattatore - Nuova	CA16 - Soffiatore a lobi - Nuova	Pulsante di emergenza CP15
	N°	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	Assorbimento	45KW	125A	6KW			0,55KW	0,55KW	2,20KW	4KW	
Alimentazione	Normale	Normale	Normale			Normale	Normale	Normale	Normale		
COLLEGAMENTO	SQ a monte										
	Tipo	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R			FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R
	Lunghezza	80 m	10 m	10 m	0 m	0 m	30 m	30 m	30 m	30 m	80 m
	Anima	Rame	Rame	Rame			Rame	Rame	Rame	Rame	Rame
	L.Max prot.	148 m (CC)	131 m (DU)	33 m (DU)			932 m (DU)	932 m (DU)	232 m (DU)	114 m (DU)	
	dU Circuito	1,13 %	0,22 %	0,85 %			0,09 %	0,09 %	0,37 %	0,75 %	
	dU Totale	1,13 %	1,35 %	1,98 %			1,23 %	1,23 %	1,50 %	1,89 %	
N°	3X(1X50)	3X(1X50)	3G6			4X2.5	4X2.5	3X2.5	3X2.5	2x1.5	
Cavo											
Neutro	1X50	1X50									
PE/PEN	1X16	1X16				1X2.5	1X2.5	1X2.5	1X2.5		
Separato											
PROTEZ.	Protezione	SIRCO VM	INTER 125A	C60L			C60H	C60H	MF32/4	MF32/10	
	Calibro	125 A	125 A	32 A			10 A	10 A	4 A	10 A	
	Ir Diff.			300 mA			300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	
	IrTh/IN	0 A	125 A	320 A			100 A	100 A	4 A	51 A	9 A
IrMg/IN											
Assegnazione delle fasi	123	123	3			123	123	123	123		

<p>ELETTRO ENGINEERING PROGETTAZIONI E CONSULENZE IMPIANTI TECNOLOGICI</p>	<p>Schemi elettrici unifilari</p> <hr/> <p>Quadro cantiere 10 cir QE02</p>	<p>00 Prima Emissione</p> <p>Ind. Revisioni</p> <p>Data : 31/08/2016 Norma : CEI64-8</p>	<p>PROGETTO: E160501</p> <p>PIANO: E160501_SE_01</p>	<p>Foglio</p> <p>8 / 12</p>
---	--	---	--	-----------------------------



CIRCUITO	Riferimento	=C_026	=C_028	=C_027	=C_058	=C_029	AS_003	=C_031	=C_033	=C_035	=C_036
	Descrizione	CP15 - Carroponte va e vieni - Nuovo	PS20 - Pompa estrazione sabbie - Nuova	SA21 - Classificatore sabbie - Nuova	CA24 - Compressore a lobi - Nuovo	CA25 - Compressore a lobi - Nuovo	Pulsante di emergenza CP30	CP15 - Carroponte raschiatore - Nuovo	PS31 - Pompa schiume - Nuova	PS32 - Pompa fanghi supero - Nuova	PS33 - Pompa fanghi ricircolo - Nuova
	N° Assorbimento	1 0.80KW	1 1.10KW	1 0.55KW	1 22KW	1 22KW	1	1 0.75KW	1 1.20KW	1 1.20KW	1 1.30KW
	Alimentazione	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale		Normale	Normale	Normale	Normale
COLLEGAMENTO	SQ a monte										
	Tipo	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R
	Lunghezza Anima	25 m Rame	30 m Rame	25 m Rame	15 m Rame	15 m Rame	80 m Rame	25 m Rame	30 m Rame	20 m Rame	20 m Rame
	L.Max prot.	642 m (DU)	467 m (DU)	648 m (DU)	219 m (DU)	219 m (DU)		684 m (DU)	426 m (DU)	426 m (DU)	394 m (DU)
	dU Circuito dU Totale	0,11 % 1,25 %	0,18 % 1,32 %	0,11 % 1,25 %	0,2 % 1,33 %	0,2 % 1,33 %		0,1 % 1,24 %	0,2 % 1,34 %	0,13 % 1,27 %	0,15 % 1,28 %
	N° Cavo	4X2.5	3X2.5	3X2.5	4X25	4X25	2x1.5	4X2.5	3X2.5	3X2.5	3X2.5
Neutro Separato											
PE/PEN	1X2.5	1X2.5	1X2.5	1X16	1X16		1X2.5	1X2.5	1X2.5	1X2.5	
PROTEZ.	Protezione	C60H	MF32/2	MF32/2	DT60N	DT60N		C60H	MF32/3	MF32/3	MF32/3
	Calibro Ir Diff.	10 A 300 mA	2 A 300 mA	2 A 300 mA	63 A 300 mA	63 A 300 mA		10 A 300 mA	3 A 300 mA	3 A 300 mA	3 A 300 mA
	IrTh/IN IrMg/IN		2 A 23 A	2 A 23 A					3 A 34 A	3 A 34 A	3 A 34 A
	Assegnazione delle fasi	123	123	123	123	123		123	123	123	123

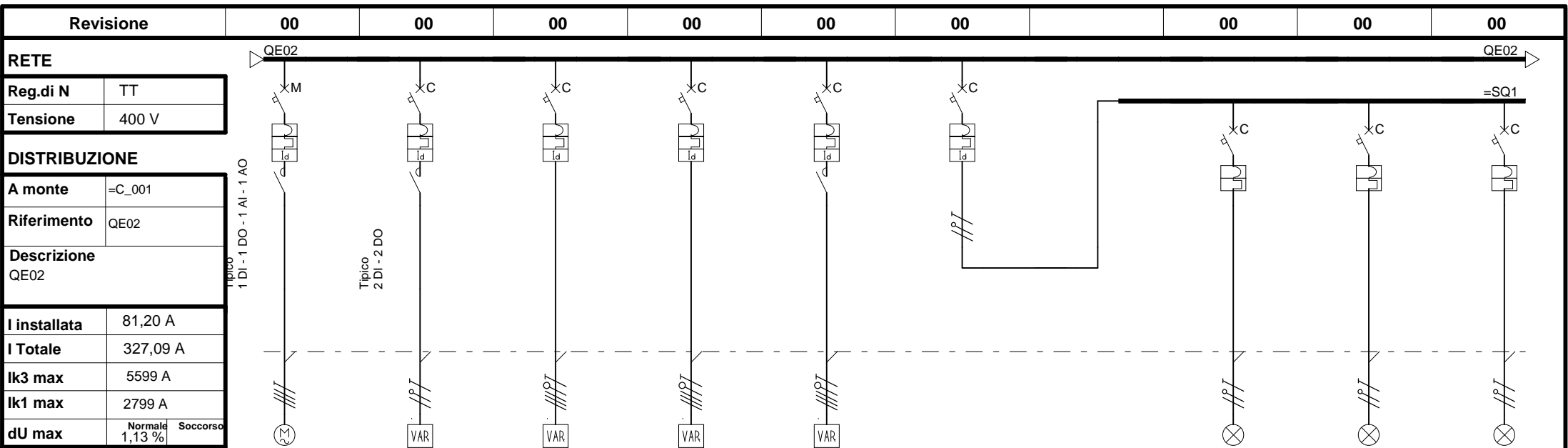


Schemi elettrici unifilari

Quadro cantiere 10 cir QE02

00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data :	31/08/2016
Norma :	CEI64-8

PROGETTO: E160501	Foglio
PIANO: E160501_SE_01	9
	12



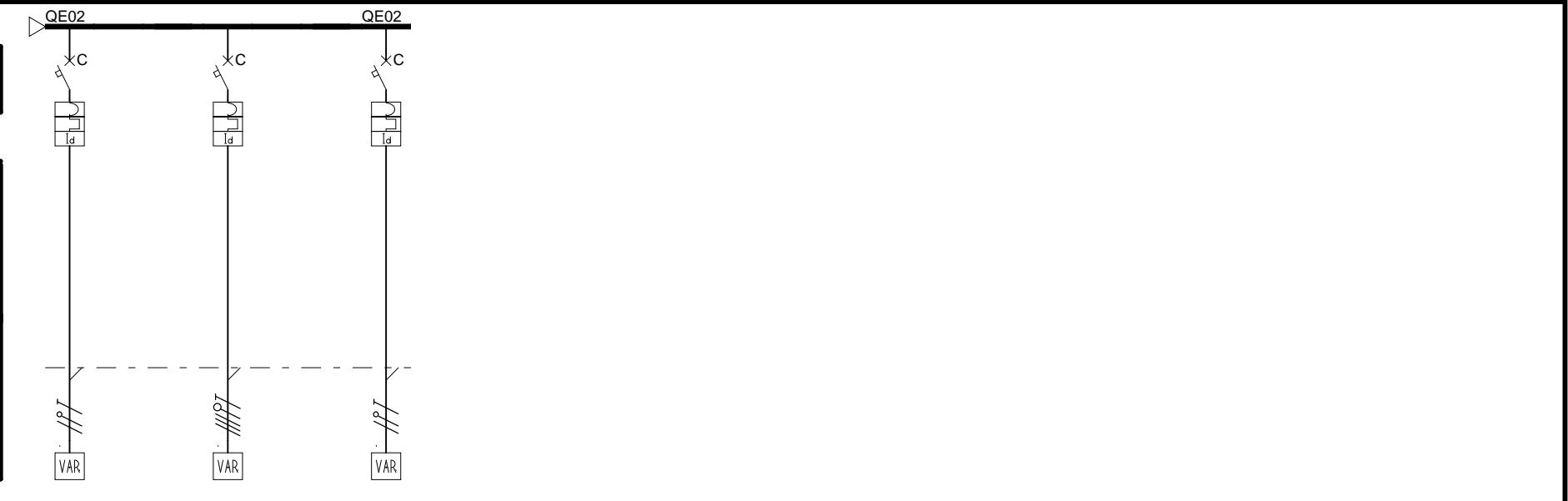
CIRCUITO	Riferimento	=C_037	=C_061	=C_038	=C_039	=C_040	=C_044	=SQ1	=C_045	=C_046	=C_047
	Descrizione	PS34 - Pompa fanghi ricircolo - Nuova	EA26 - Torino estrazione aria calda	Linea 1 Quadro Prese	Linea 2 Quadro Prese	Linea Luci Esterne	Illuminazione Interna Locali		Linea 1	Linea 2	Emergenza
	N°	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Assorbimento	1.30KW	2.2 KW	16A	16A	16A	16A		6A	6A	6A
Alimentazione	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale	Normale
COLLEGAMENTO	SQ a monte								=SQ1	=SQ1	=SQ1
	Tipo	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R			FG7(O)R	FG7(O)R	FG7(O)R
	Lunghezza	20 m	10 m	50 m	50 m	60 m		0 m	30 m	30 m	30 m
	Anima	Rame	Rame	Rame	Rame	Rame			Rame	Rame	Rame
	L.Max prot.	394 m (DU)	38 m (DU)	77 m (DU)	77 m (DU)	77 m (DU)			40 m (DU)	40 m (DU)	40 m (DU)
	dU Circuito	0,15 %	0,74 %	2,48 %	2,48 %	2,97 %	0 %		2,13 %	2,13 %	2,13 %
	dU Totale	1,28 %	1,87 %	3,61 %	3,61 %	4,11 %	1,13 %		3,26 %	3,26 %	3,26 %
N°	3	3	5	5	5			3	3	3	
Cavo	3X2.5	3G2.5	5G2.5	5G2.5	5G2.5			3G1.5	3G1.5	3G1.5	
Neutro											
PE/PEN	Separato										
		1X2.5									
PROTEZ.	Protezione	MF32/3	DT40	C60H	C60H	C60H	DT40		DT40	DT40	DT40
	Calibro	3 A	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	6 A	6 A	6 A	6 A
	Ir Diff.	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA
	IrTh/IN	34 A	160 A	160 A	160 A	160 A	160 A	160 A	60 A	60 A	60 A
Assegnazione delle fasi	123	1	123	123	123	2		2	2	2	

<p>ELETTRO ENGINEERING PROGETTAZIONI E CONSULENZE IMPIANTI TECNOLOGICI</p>	<p>Schemi elettrici unifilari</p> <hr/> <p>Quadro cantiere 10 cir QE02</p>	<p>00 Prima Emissione</p> <p>Ind. Revisioni</p> <p>Data : 31/08/2016 Norma : CEI64-8</p>	<p>PROGETTO: E160501</p> <p>PIANO: E160501_SE_01</p>	<p>Foglio</p> <p>10 / 12</p>
---	--	---	--	------------------------------

Revisione	00	00	00							
-----------	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--

RETE	
Reg.di N	TT
Tensione	400 V

DISTRIBUZIONE	
A monte	=C_001
Riferimento	QE02
Descrizione QE02	
I installata	81,20 A
I Totale	327,09 A
Ik3 max	5599 A
Ik1 max	2799 A
dU max	Normale 1,13 % Soccorso



CIRCUITO	Riferimento	=C_041	=C_042	=C_043																
	Descrizione	Aux quadro 230V	Scorta 400V	Scorta 230V																
	N°	Assorbimento	1	16A	1	16A	1	16A												
	Alimentazione		Normale		Normale		Normale													
COLLEGAMENTO	SQ a monte																			
	Tipo		N07V-K																	
	Lunghezza	Anima	10 m	Rame	0 m		0 m													
	L.Max prot.		38 m (DU)		77 m (DU)		38 m (DU)													
	dU Circuito	dU Totale	0,99 %	2,13 %	0 %	1,13 %	0 %	1,13 %												
	N°	Cavo	1X2.5																	
PROTEZ.	Neutro		1X2.5																	
	PE/PEN	Separato	1X2.5																	
	Protezione		C60N		C60H		C60N													
	Calibro	Ir Diff.	16 A	300 mA	16 A	300 mA	16 A	300 mA												
IrTh/IN	IrMg/IN	160 A		160 A		160 A														
Assegnazione delle fasi		2		123		1														



Schemi elettrici unifilari

Quadro cantiere 10 cir QE02

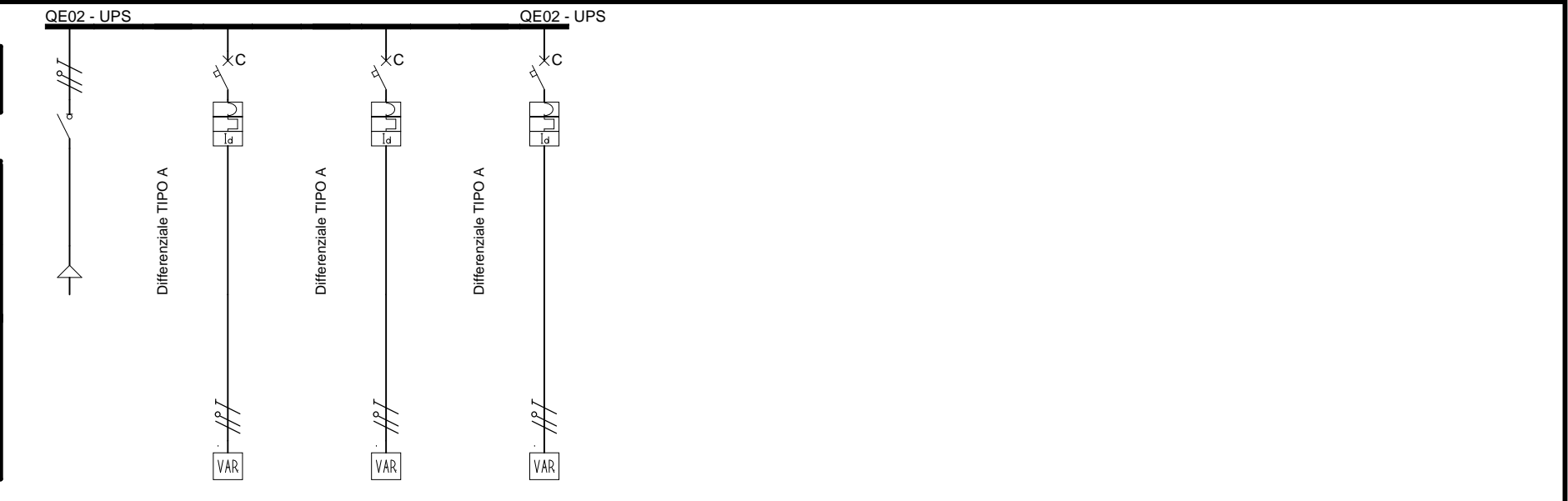
00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data :	31/08/2016
Norma :	CEI64-8

PROGETTO:	E160501	Foglio	11
PIANO:	E160501_SE_01		12

Revisione	00	00	00	00					
-----------	----	----	----	----	--	--	--	--	--

RETE	
Reg.di N	TT
Tensione	231 V

DISTRIBUZIONE	
A monte	=C_018
Riferimento	QE02 - UPS
Descrizione QE02 - UPS	
I installata	32,50 A
I Totale	35,25 A
Ik3 max	
Ik1 max	1705 A
dU max	Normale 1,98 % Soccorso



CIRCUITO	Riferimento	=C_018	=C_065	=C_068	=C_056															
	Descrizione	QE02 - UPS	Strumentazione	DCS	Scorta 230V															
	N°	Assorbimento	1	6KW	1	600W	1	16A	1	16A										
	Alimentazione		Normale		Normale		Normale		Normale											
COLLEGAMENTO	SQ a monte																			
	Tipo		FG7(O)R		FG7(O)R		FG7(O)R													
	Lunghezza	Anima	10 m	Rame	100 m	Rame	10 m	Rame	0 m											
	L.Max prot.		33 m (DU)		149 m (DU)		30 m (DU)		30 m (DU)											
	dU Circuito	dU Totale	0,85 %	1,98 %	2,01 %	4,00 %	0,99 %	2,97 %	0 %	1,98 %										
	N°	Cavo	3G6		3G2.5		3G2.5													
Neutro PE/PEN		Separato																		
PROTEZ.	Protezione		F72N/63		DT40		C60N		C60N											
	Calibro	Ir Diff.	63 A		6 A	300 mA	16 A	300 mA	16 A	300 mA										
	IrTh/IN	IrMg/IN		0 A		60 A		160 A		160 A										
	Assegnazione delle fasi		3		3		3		3											

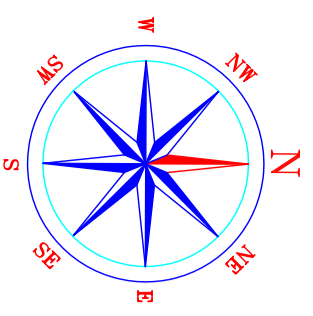


Schemi elettrici unifilari

Quadro cantiere 10 cir QE02 - UPS

00	Prima Emissione
Ind.	Revisioni
Data :	31/08/2016
Norma :	CEI64-8

PROGETTO:	E160501	Foglio	12
PIANO:	E160501_SE_01		12



piazzola ecologica
piazza comunale

ROGGA BENZONA

Strada accesso piazzola ecologica

Armadura su palo Hmax 2m

Armadura su palo Hmax 2m

LEGENDA UTENZE				
SOA	POS.	N. RECLAMAZIONE	POS. RECLAMAZIONE	POS. RECLAMAZIONE
APPROCCIAZIONE				
54.03	1	1.10	0.48	
54.04	1	1.10	0.48	
54.05	1	1.10	0.48	
54.06	3	5.10	1.48	
54.07	3	5.10	0.88	
54.08	2	5.10	0.88	
54.09	2	5.10	0.88	
54.10	1	5.10	0.88	
54.11	1	5.10	0.88	
54.12	1	5.10	0.88	
54.13	1	5.10	0.88	
54.14	1	5.10	0.88	
54.15	1	5.10	0.88	
54.16	1	5.10	0.88	
54.17	1	5.10	0.88	
54.18	1	5.10	0.88	
54.19	1	5.10	0.88	
54.20	1	5.10	0.88	
54.21	1	5.10	0.88	
54.22	2	5.10	1.48	
54.23	2	5.10	1.48	
54.24	2	5.10	1.48	
54.25	2	5.10	1.48	
54.26	2	5.10	1.48	
54.27	2	5.10	1.48	
54.28	2	5.10	1.48	
54.29	2	5.10	1.48	
54.30	2	5.10	1.48	
54.31	2	5.10	1.48	
54.32	2	5.10	1.48	
54.33	2	5.10	1.48	
54.34	2	5.10	1.48	
54.35	2	5.10	1.48	
54.36	2	5.10	1.48	
54.37	2	5.10	1.48	
54.38	2	5.10	1.48	
54.39	2	5.10	1.48	
54.40	2	5.10	1.48	
54.41	2	5.10	1.48	
54.42	2	5.10	1.48	
54.43	2	5.10	1.48	
54.44	2	5.10	1.48	
54.45	2	5.10	1.48	
54.46	2	5.10	1.48	
54.47	2	5.10	1.48	
54.48	2	5.10	1.48	
54.49	2	5.10	1.48	
54.50	2	5.10	1.48	
54.51	2	5.10	1.48	
54.52	2	5.10	1.48	
54.53	2	5.10	1.48	
54.54	2	5.10	1.48	

LEGENDA SIMBOLI	
	Interruttore unipolare
	Apparecchio stereo a luci fluorescenti 2x15W
	Nuovo Armatura stradale a LED con illuminazione completa di seduttore unipolare per seduzione singola
	Nuovo Armatura stradale a LED su palo esistente
	Area parcheggio esistente
	Comparto autonomo di illuminazione di sicurezza
	IMPIANTO DI TERRA
	Dispensatore di ferro vetricole
	Calimetro di ferro
	Collegamento ai ferri di armatura
	Grado di rame nudo posto in terra - 50mmq

LEGENDA OPERE DI PROGETTO	
1	POZZETTO DI ABBINNO E BY-PASS GENERALE esistente
2	DEIVAZIONE LIDUAMI E SFORO ACQUE DI ROGGA
3	MISURA DELLA PORTATA ALL'IMPIANTO
4	GRIGLIATURA MECCANICA FINE
5	GRIGLIATURA MECCANICA FINE ACQUE DI ROGGA esistente
6	BY-PASS GRIGLIATURA esistente
7	BY-PASS GRIGLIATURA esistente
8	SOLEVAMENTO LIDUAMI ALL'IMPIANTO
9	SOLEVAMENTO ACQUE DI ROGGA ALL'ACQUILINO esistente
10	VASCA ACCUMULO PROOGA-VASCA EMERGENZA
11	MICROGRIGLIATURA
12	BY-PASS MICROGRIGLIATURA
13	LOC. COMPARTITORE MAT. GRIGLIATO, E COMPRESSORI ARIA
14	DISSECCABATTERIA DISOLENTIFERA
15	ESTRAZIONE SABBIA
16	RIPARTIZIONE LIDUAMI
17	MISURA DELLA PORTATA ALL'IMPIANTO NUOVO
18	MISURA DELLA PORTATA ALL'IMPIANTO ESISTENTE
19	NITRIFICAZIONE OSSAZIONE
20	NITRIFICAZIONE OSSAZIONE esistente
21	SEDIMENTAZIONE FINALE esistente
22	SEDIMENTAZIONE FINALE esistente
23	SOLEVAMENTO FANGHI DI RICIRCOLO E DI SUPERIO
24	SOLEVAMENTO FANGHI DI RICIRCOLO E DI SUPERIO esistente
25	FILTRAZIONE
26	DISINFEZIONE CON UV
27	ACCUMULO E ADESSAMENTO FANGHI
28	ACCUMULO E ADESSAMENTO FANGHI esistente
29	SALA QUADRI
30	LOCALI COMPRESSORI
31	SERVIZI IGENICI
32	AMPLIAMENTO VASCA DI ACCUMULO ACQUE DI ROGGA
33	EDIFICI COMPRESSORI E QUADRI esistente
34	MANIPOLATI DA ABBANDONARE O DEMOLIRE

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO
IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA

PROGETTO DEFINITIVO

NO.	DATA	DESCRIZIONE	STATO
1	01/06/16	PRIMA EMISSIONE	
2			
3			
4			

PROGETTISTA UMBERTO LETTINI
Ing. DEMETRIO NUDABA
SAL S.r.l.
Società Acqua Langiogna

CLIENTE / CLIENTE
SAL S.r.l.
Società Acqua Langiogna

PROGETTO DEFINITIVO

SCALE: 1:100

DATA: AGOSTO 2016

PROG. N. / DIS. N.
B.2.2 00

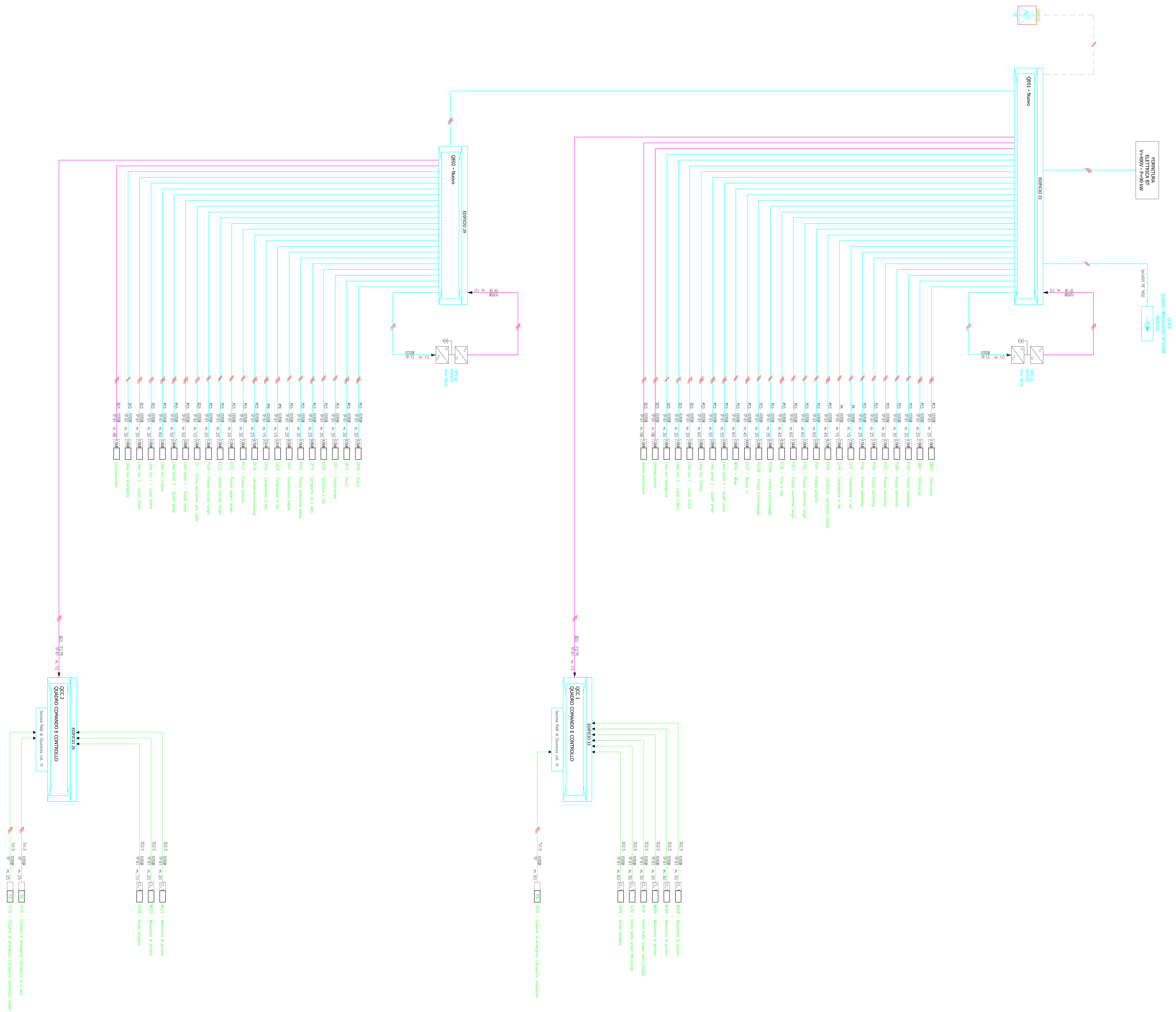
CLASSIFICAZIONE: PROGETTO DEFINITIVO

PROG. N. / DIS. N. B.2.2 00

PROG. N. / DIS. N. B.2.2 00

PROG. N. / DIS. N. B.2.2 00

A TERMI DI LEGGE E' VIETATO RIPRODURRE O COMUNICARE A TERZI IL PRESENTE DISIGNO



NO.	DESCRIZIONE	REVISIONE	DATA	CAUSA	PRODOTTORE
0	11/08/16	PRIMA EMISSIONE			
1					
2					
3					
4					

**OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO
 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CRESPIATICA**

PROGETTO DEFINITIVO

Ing. **DEMETRIO NUCARA**
ELETTRICO
PROGETTISTA

S.A.I. S.r.l.
Società Acqua Longitorno
 CUSTOMER / CLIENTE


PRODOTTORE	ROD / COMMESSA	DATA
REVISIONE	REVISIONE	DATA
PRODOTTORE	REVISIONE	DATA
REVISIONE	REVISIONE	DATA

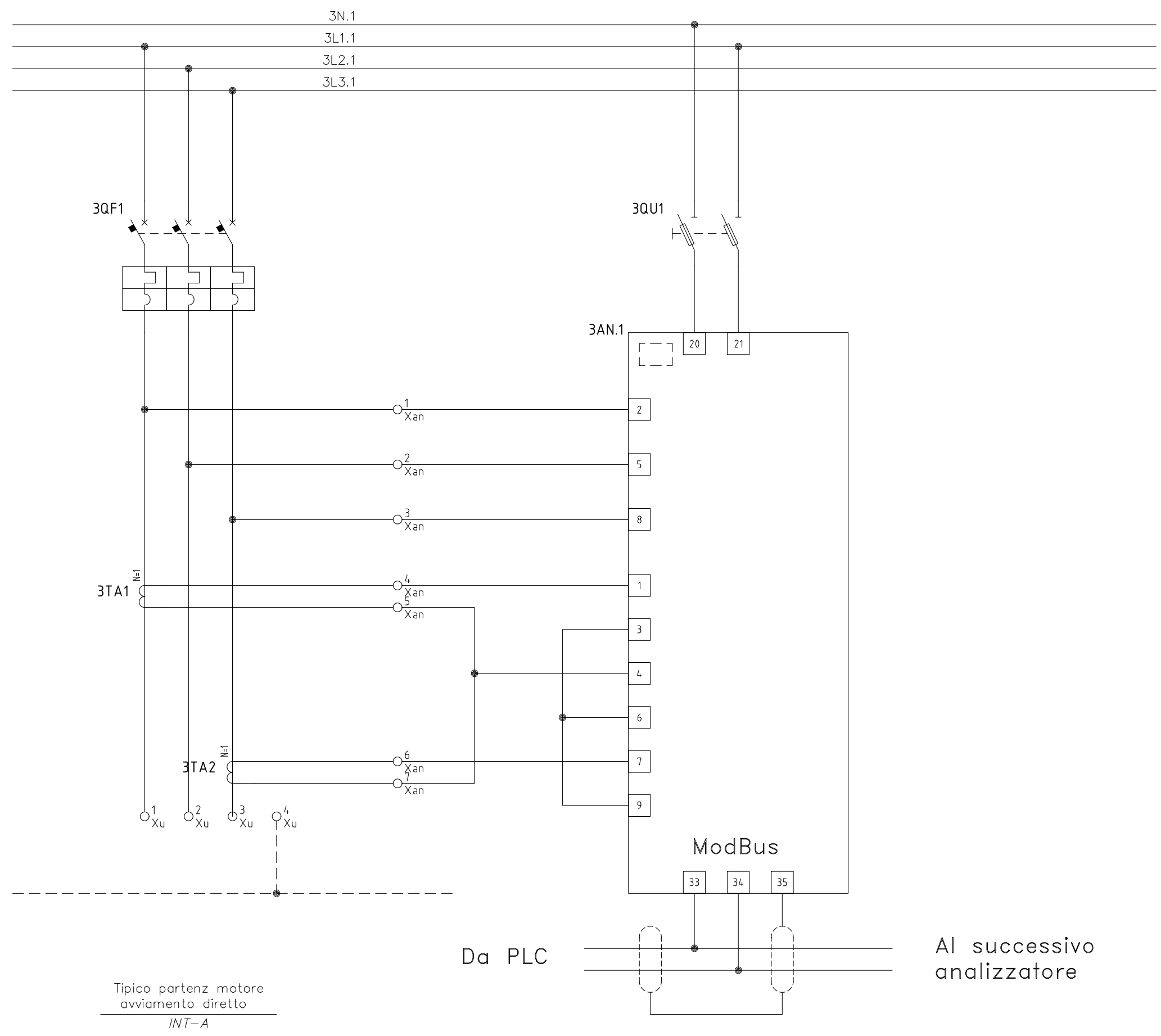
B.2.3
00

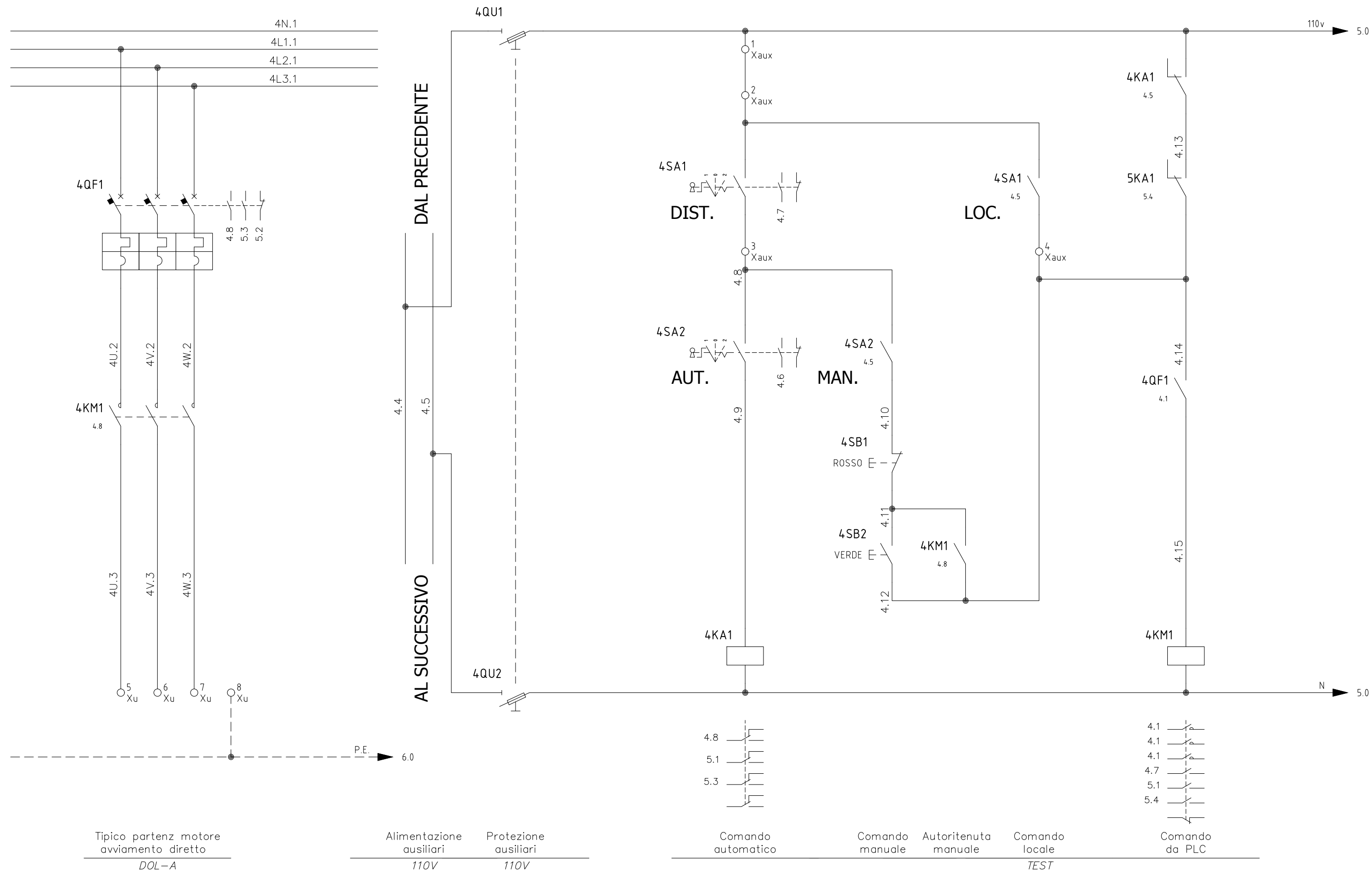
LISTA FOGLI \ INDEX

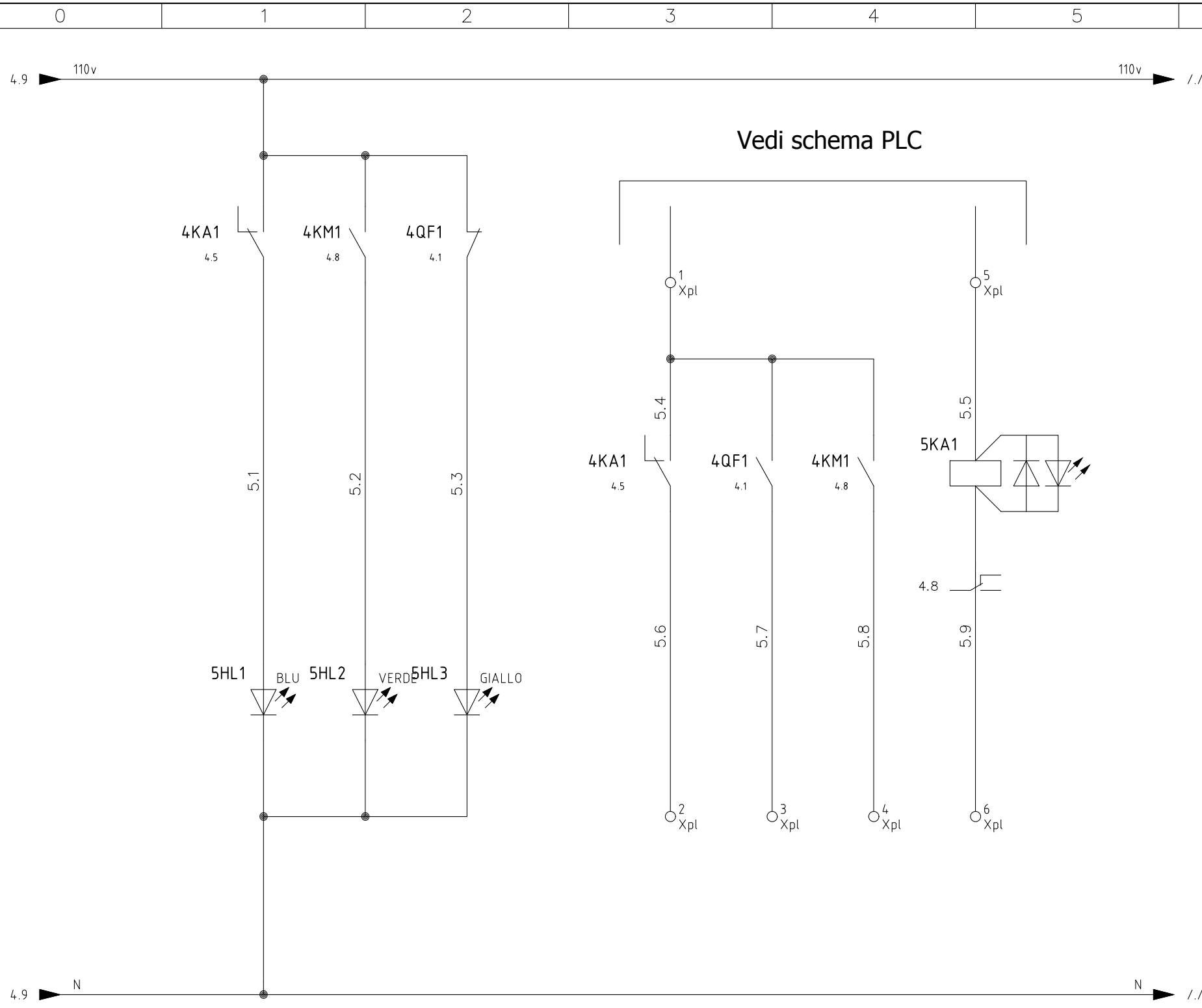
Foglio Sheet	Descrizione Description	Revisione \ Revision										Foglio Sheet	Descrizione Description	Revisione \ Revision									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Intestazione											27	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-C										
2	Lista fogli											28	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-C										
3	Tipico INT-A											29	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-D										
4	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-A											30	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-D										
5	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-A											31	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-D										
6	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-B											32	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-D										
7	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-B											33	Tipico partenza motore / avviamento con SS-A										
8	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-C											34	Tipico partenza motore / avviamento con SS-A										
9	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-C											35	Tipico partenza motore / avviamento con SS-A										
10	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-C											36	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
11	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-D											37	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
12	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-D											38	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
13	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-D											39	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
14	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-E											40	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
15	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-E											41	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
16	Tipico partenza motore / avviamento diretto DOL-E											42	Tipico partenza motore / avviamento con SS-B										
17	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-A											43	Legenda simboli										
18	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-A																						
19	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-A																						
20	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-A																						
21	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-B																						
22	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-B																						
23	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-B																						
24	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-B																						
25	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-C																						
26	Tipico partenza motore / avviamento diretto VFD-C																						

Note :

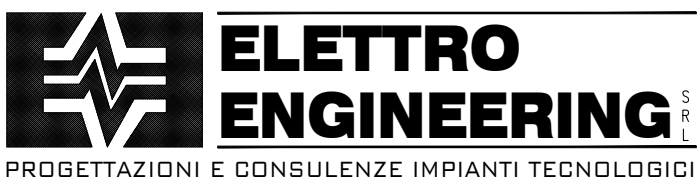
 ELETTRO ENGINEERING <small>PROGETTAZIONI E CONSULENZE IMPIANTI TECNOLOGICI</small>	VIA DON BELLOMI, 7 22076 MOZZATE (CO) TEL 0331.831.236 FAX 0331.688.185	Dis. N. B.2.5	Impianto IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO	Ordine	NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI	FOGLIO	
		CAD SPAC		Commissa		2	
		Nome File		Denominazione <u>Lista fogli</u>		Esecutore	SEGUE
		Data 31/08/2016					3







Automatico Marcia Allarme Selettore Automatico Scatto termico Motore in marcia Comando da PLC



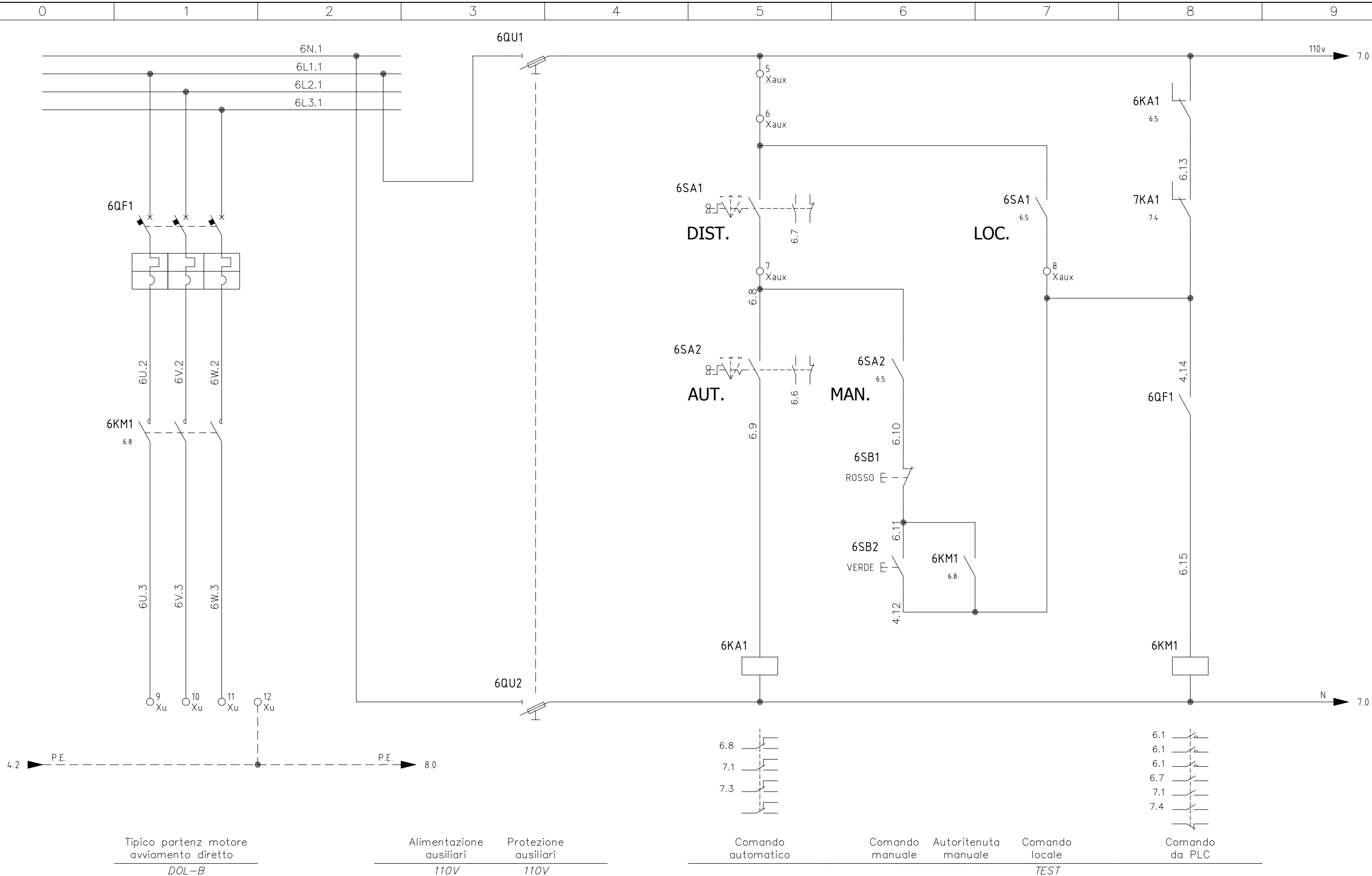
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto DOL-A

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI



Tipico partenz motore
avviamento diretto
DOL-B

Alimentazione
ausiliari
110V

Protezione
ausiliari
110V

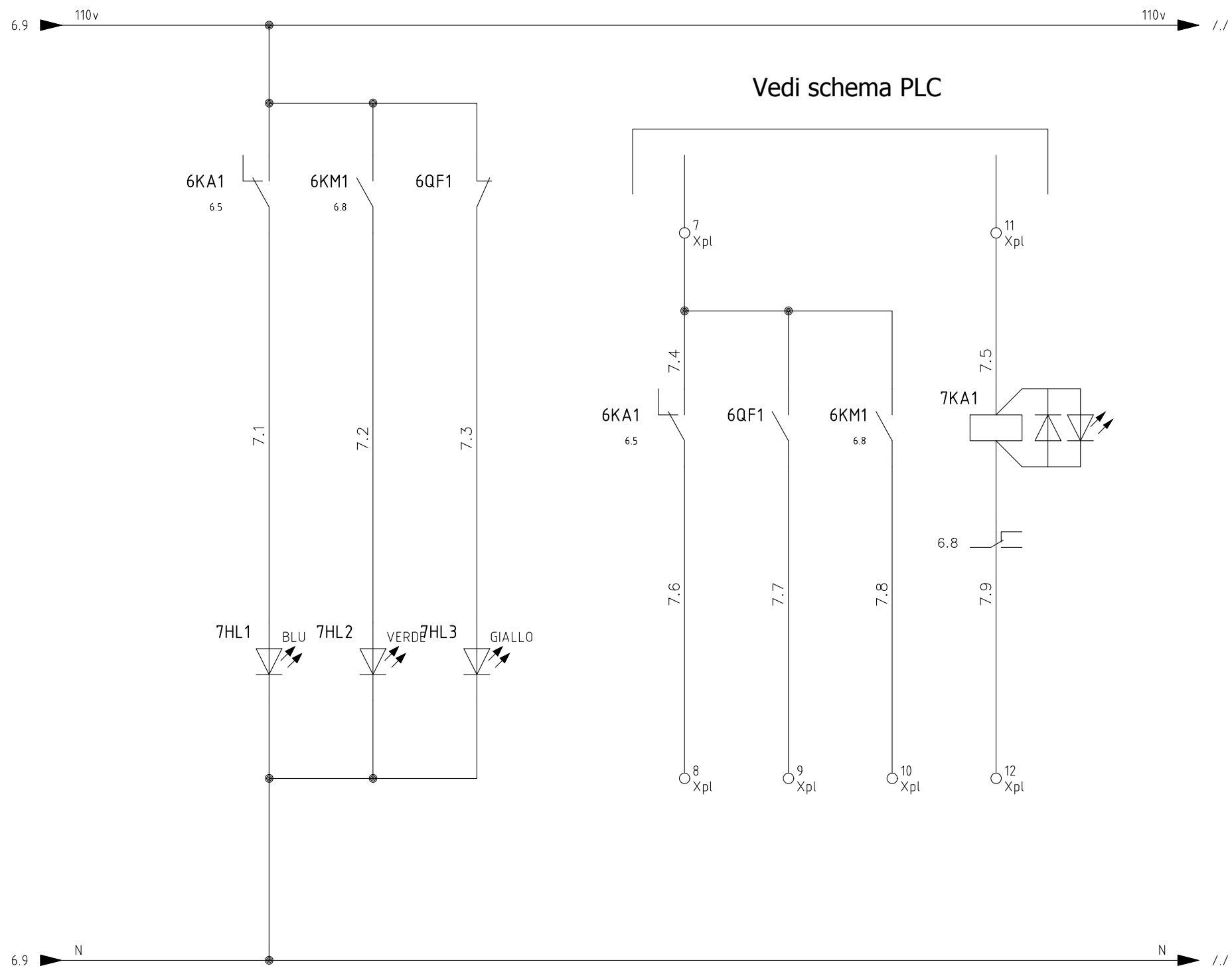
Comando
automatico

Comando
manuale

Autoritenuta
manuale

Comando
locale
TEST

Comando
da PLC



Automatico Marcia Allarme Selettore Automatico Scatto termico Motore in marcia Comando da PLC



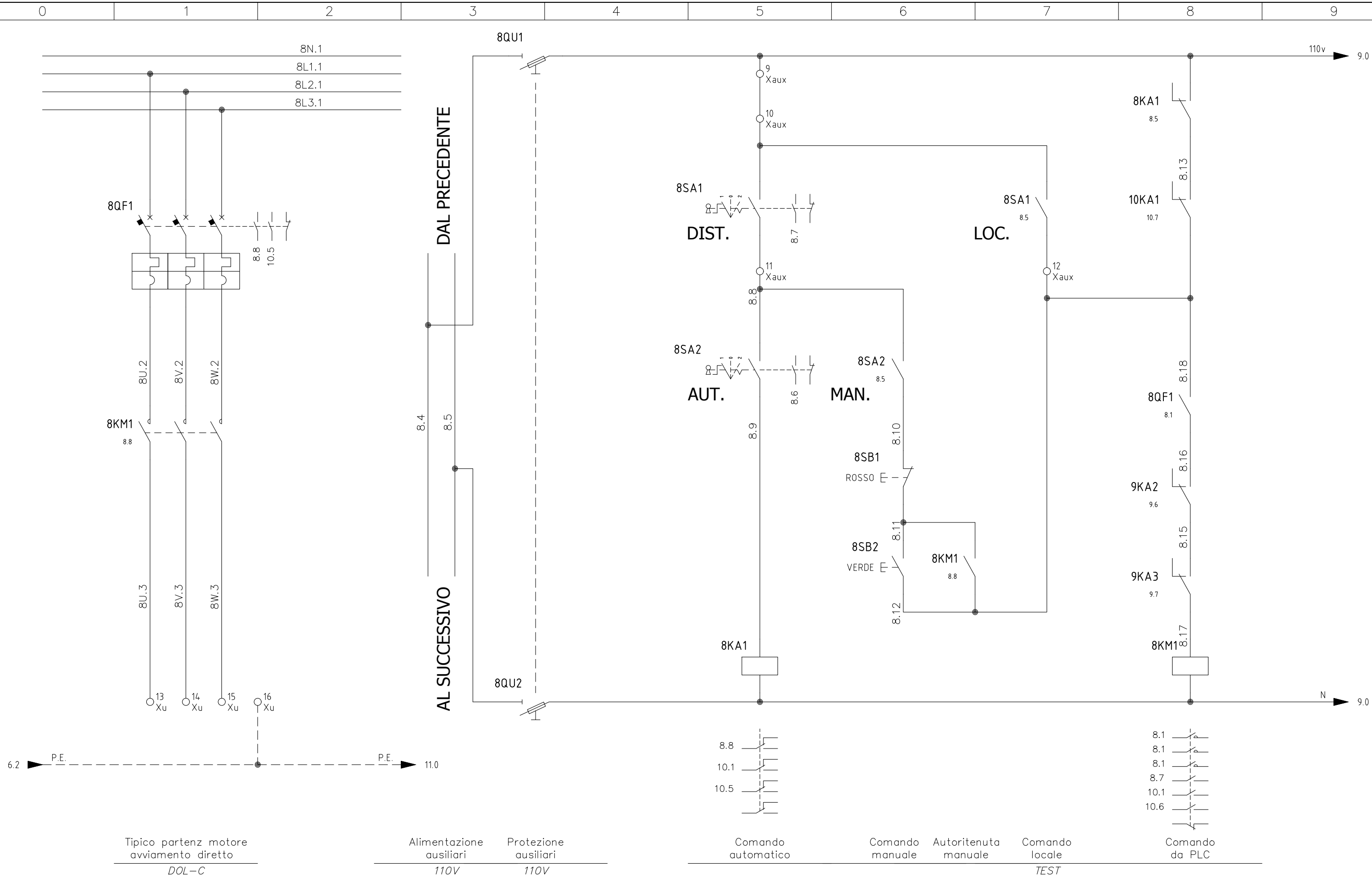
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

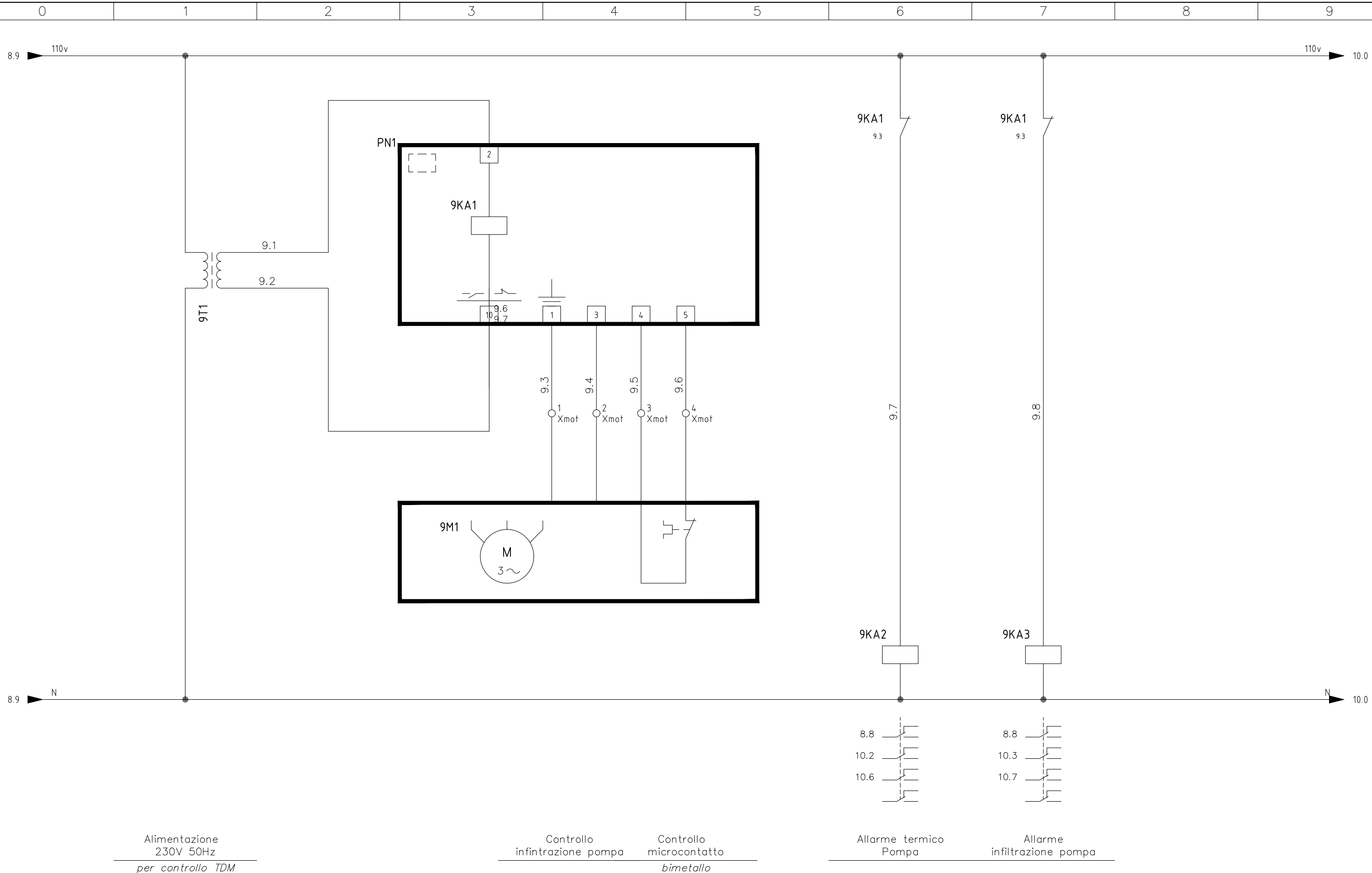
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto DOL-B

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI

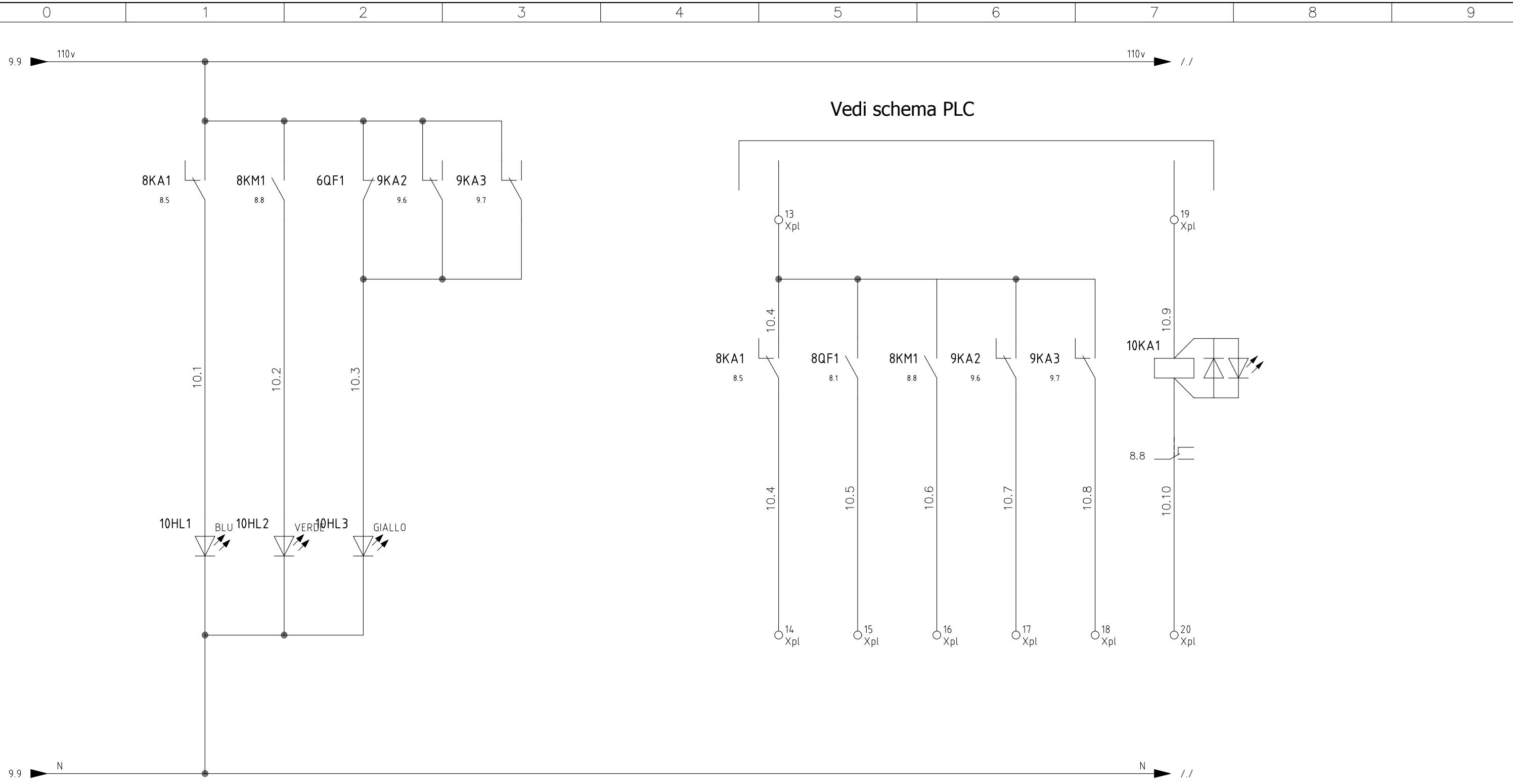




Alimentazione
230V 50Hz
per controllo TDM

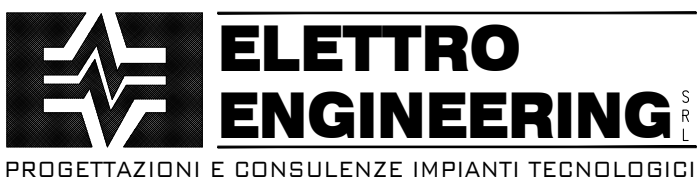
Controllo
infiltrazione pompa Controllo
microcontatto
bimetallo

Allarme termico
Pompa Allarme
infiltrazione pompa



Automatico Marcia Allarme Allarme termico Allarme infiltrazione
pompa pompa

Selettore Automatico Selettore Automatico Allarme infiltrazione Motore in marcia Allarme termico Comando da PLC
pompa pompa



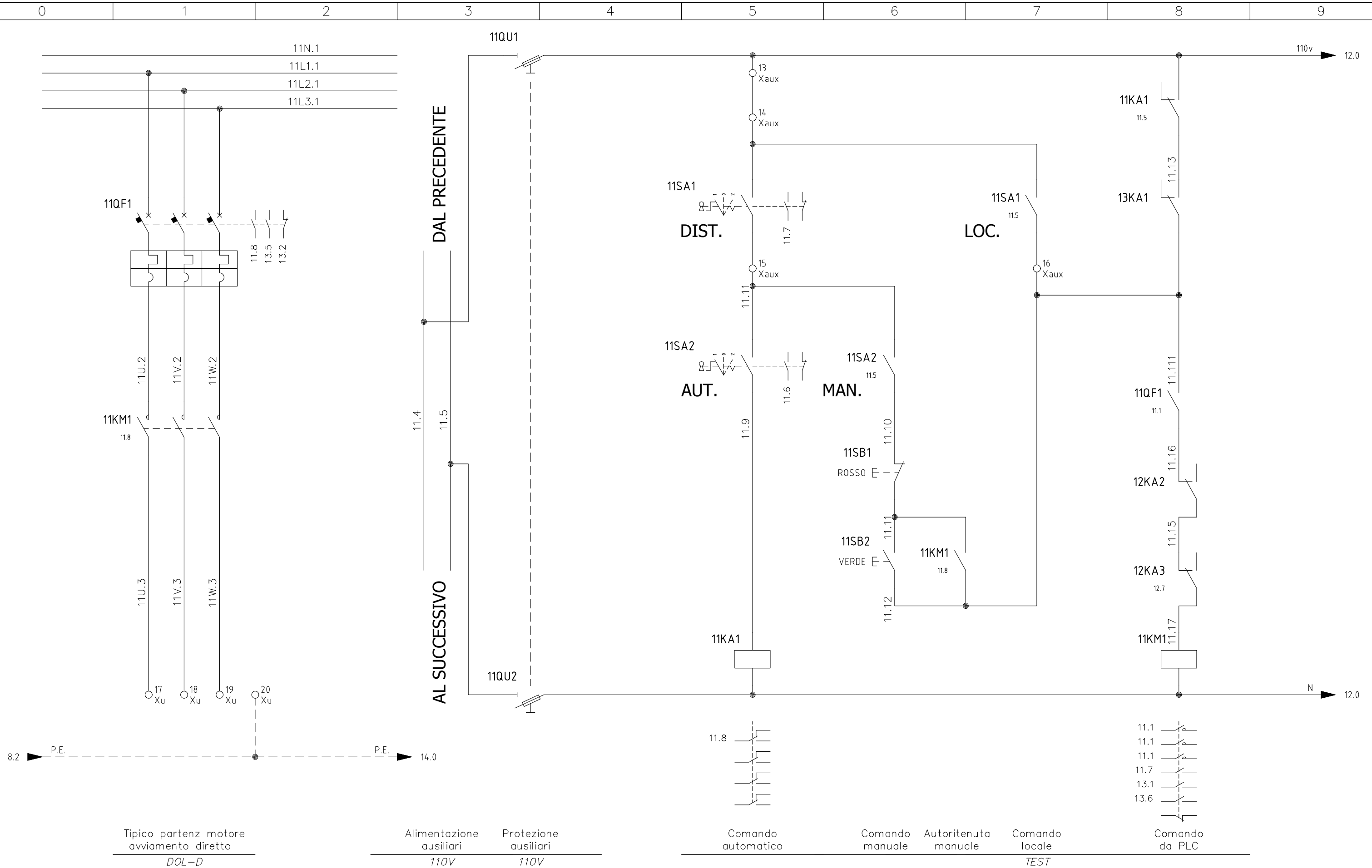
VIA DON BELLOMI, 7
 22076
 MOZZATE (CO)
 TEL 0331.831.236
 FAX 0331.688.185

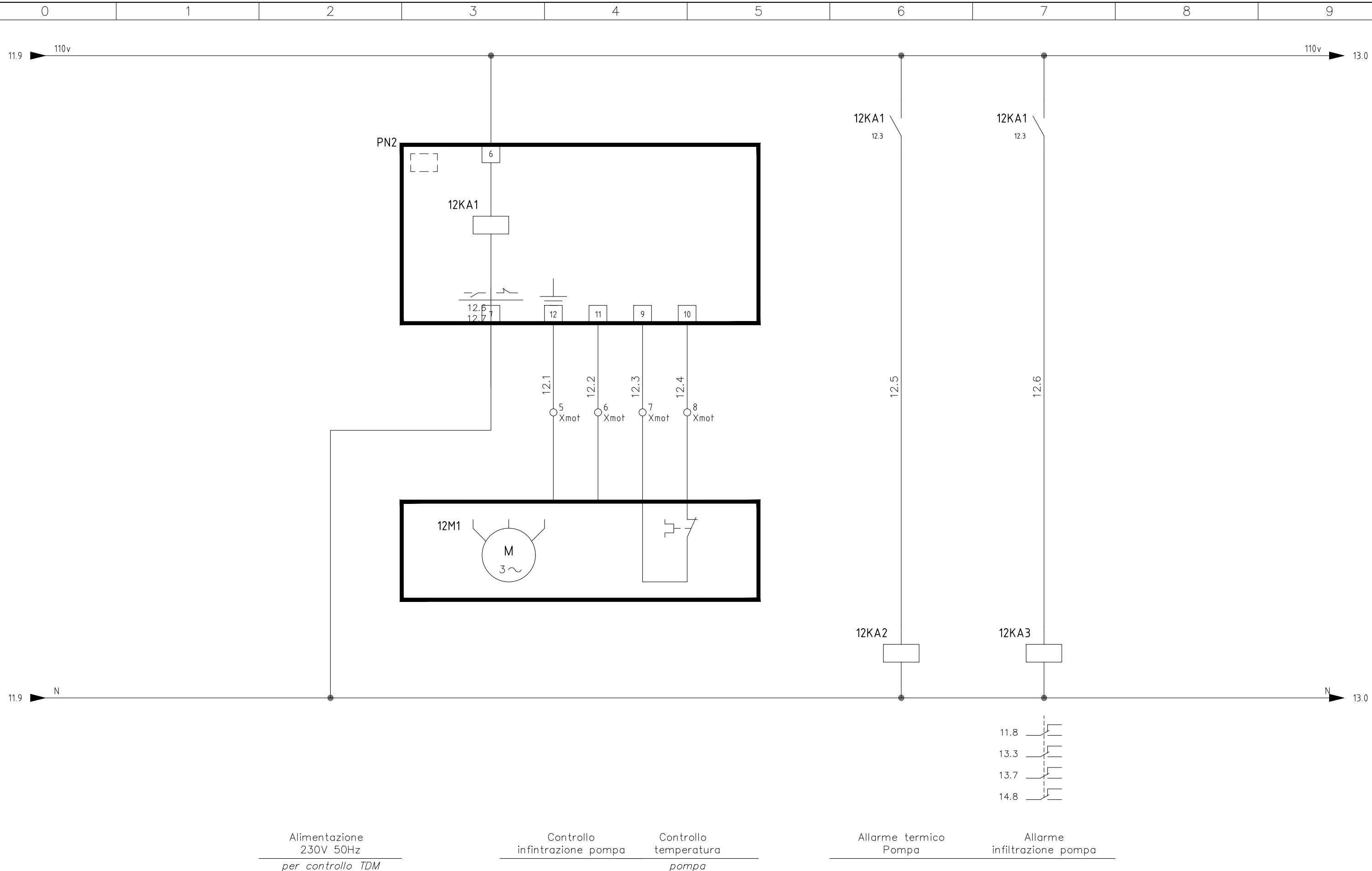
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

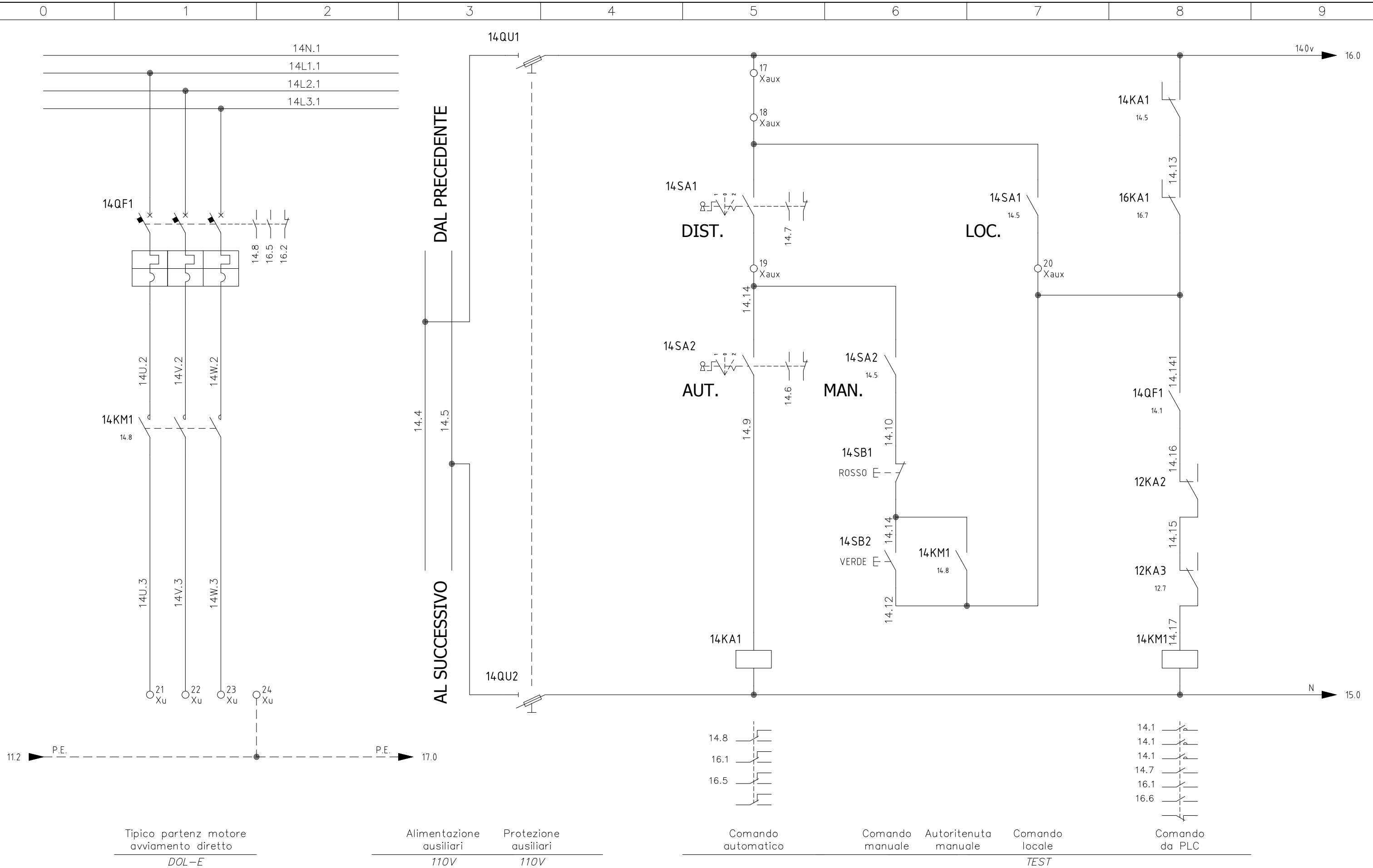
Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto DOL-C

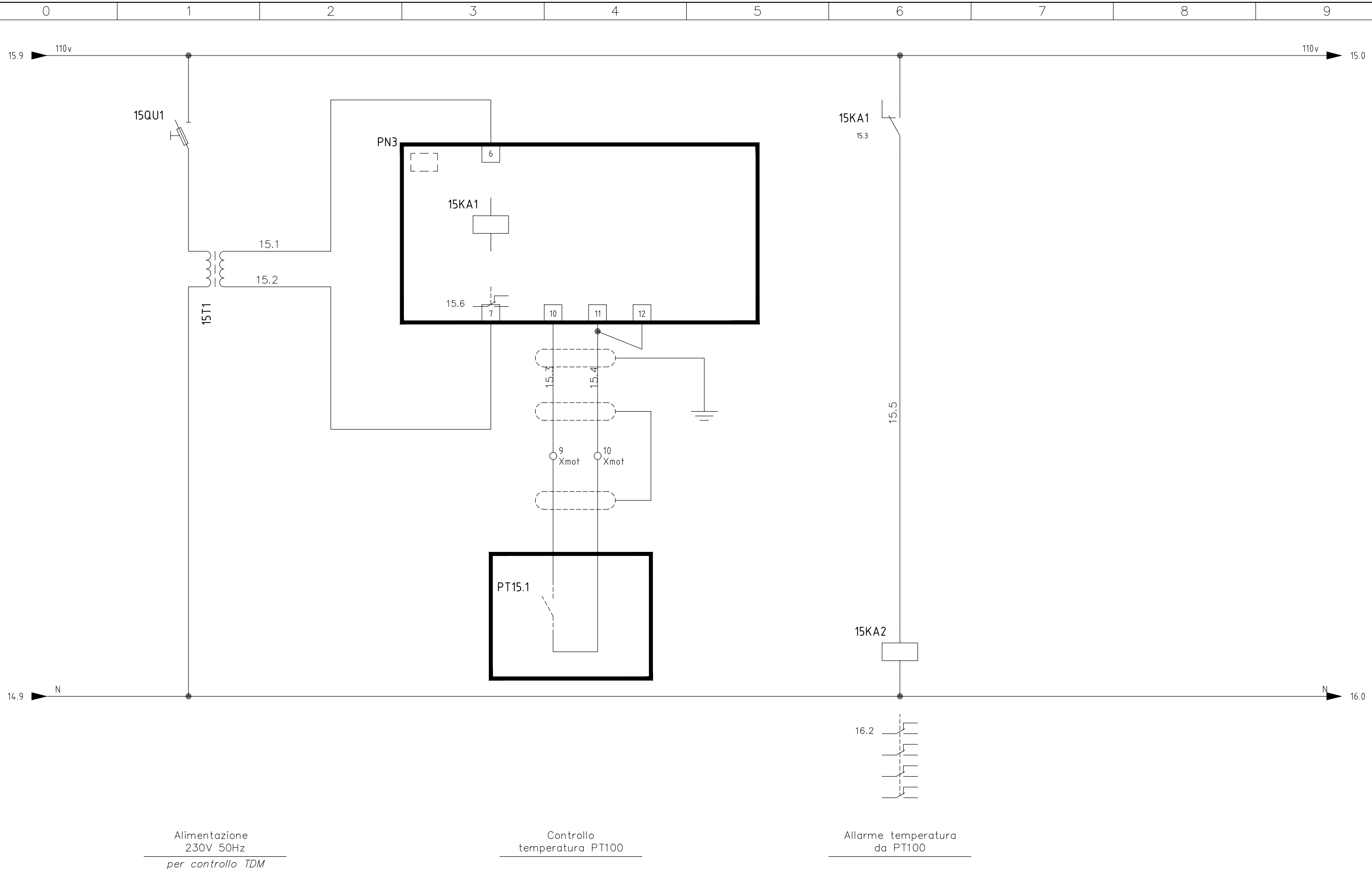
Ordine	
Commessa	
Esecutore	

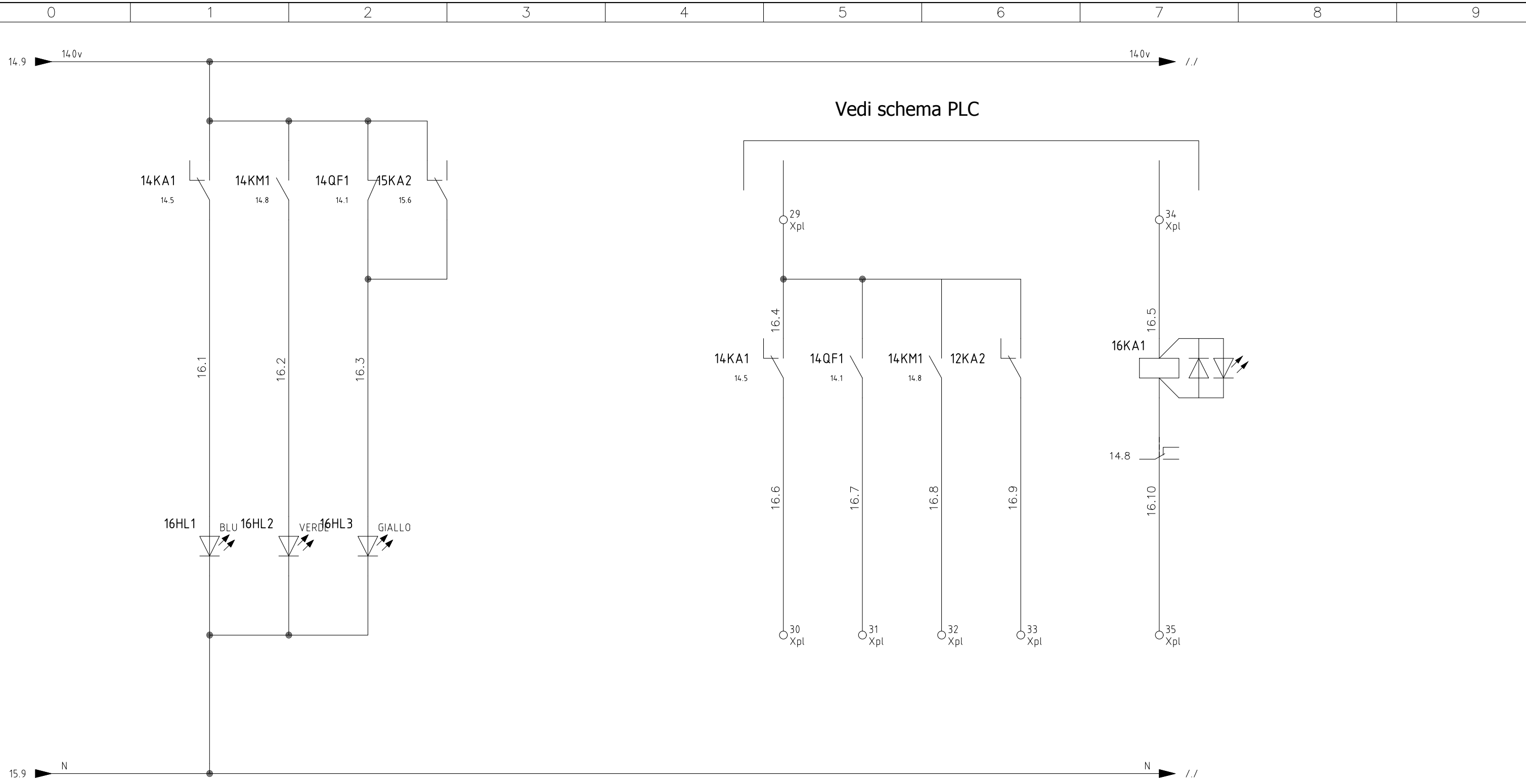
NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTE IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI





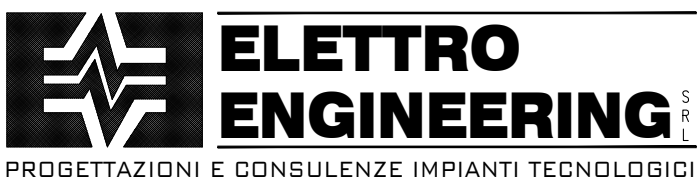






Automatico Marcia Allarme Allarme temperatura da PT100

Selettore Automatico Scatto termico Motore in marcia Allarme temperatura da PT100 Comando da PLC



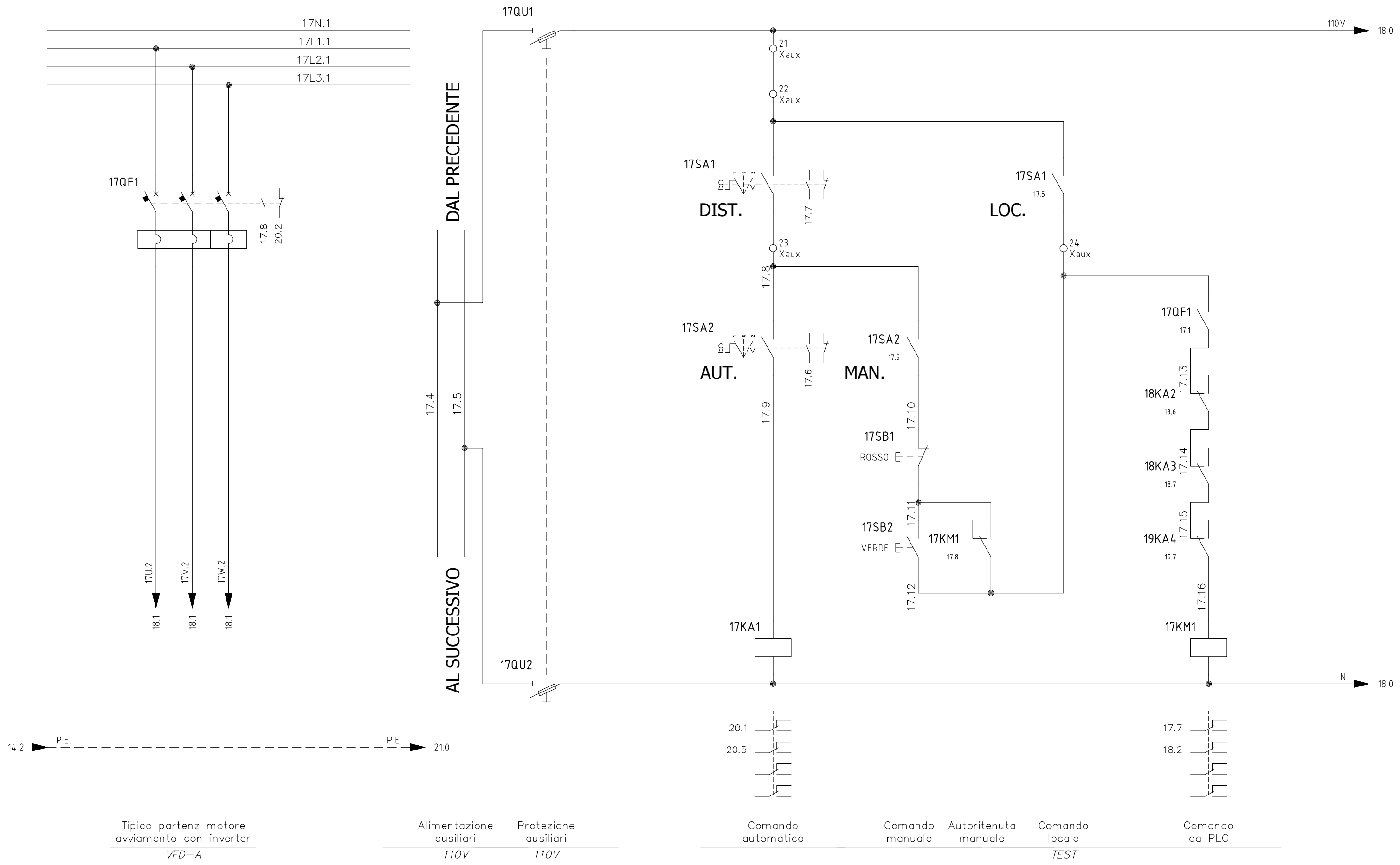
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

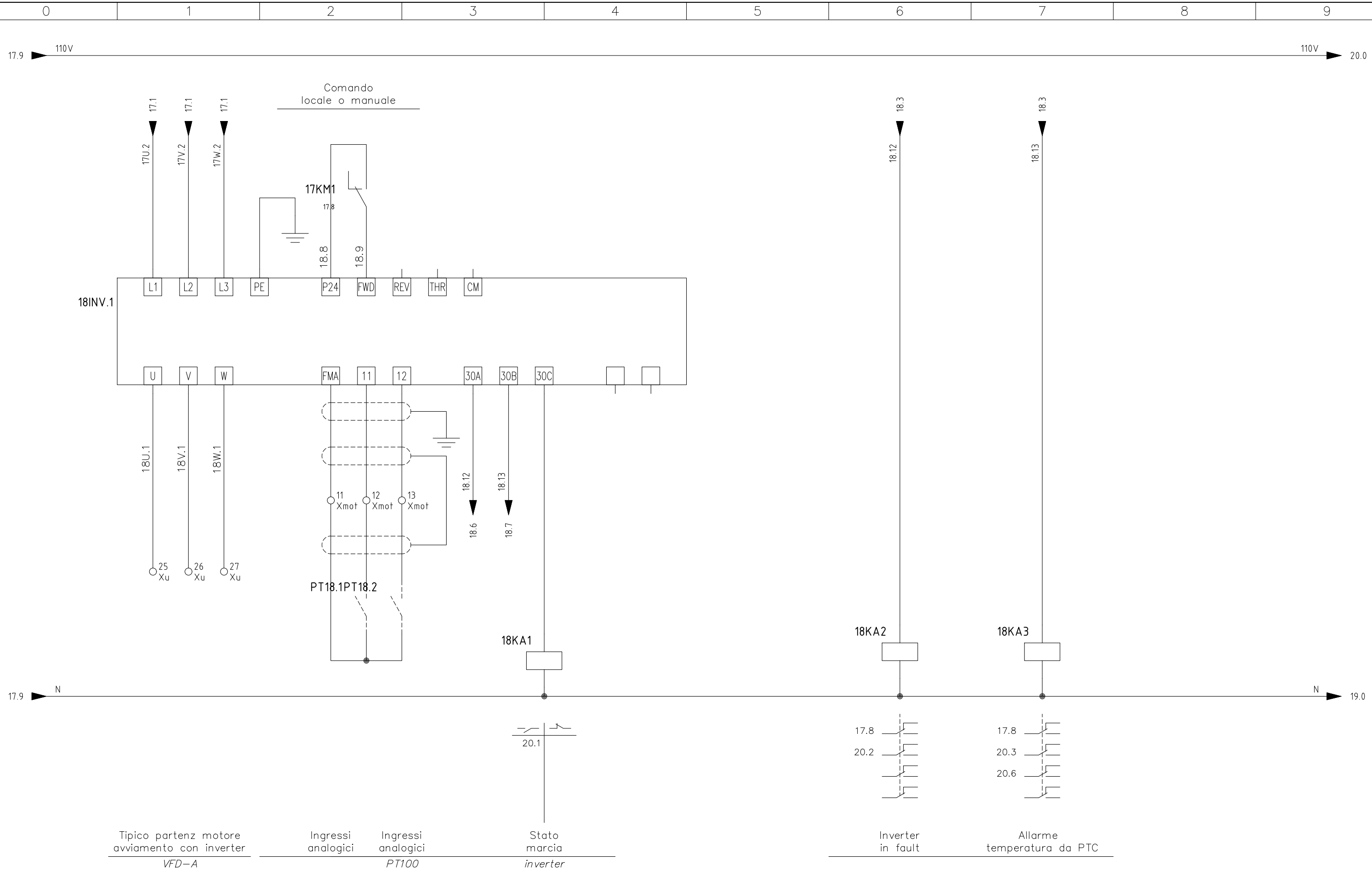
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto DOL-E

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI





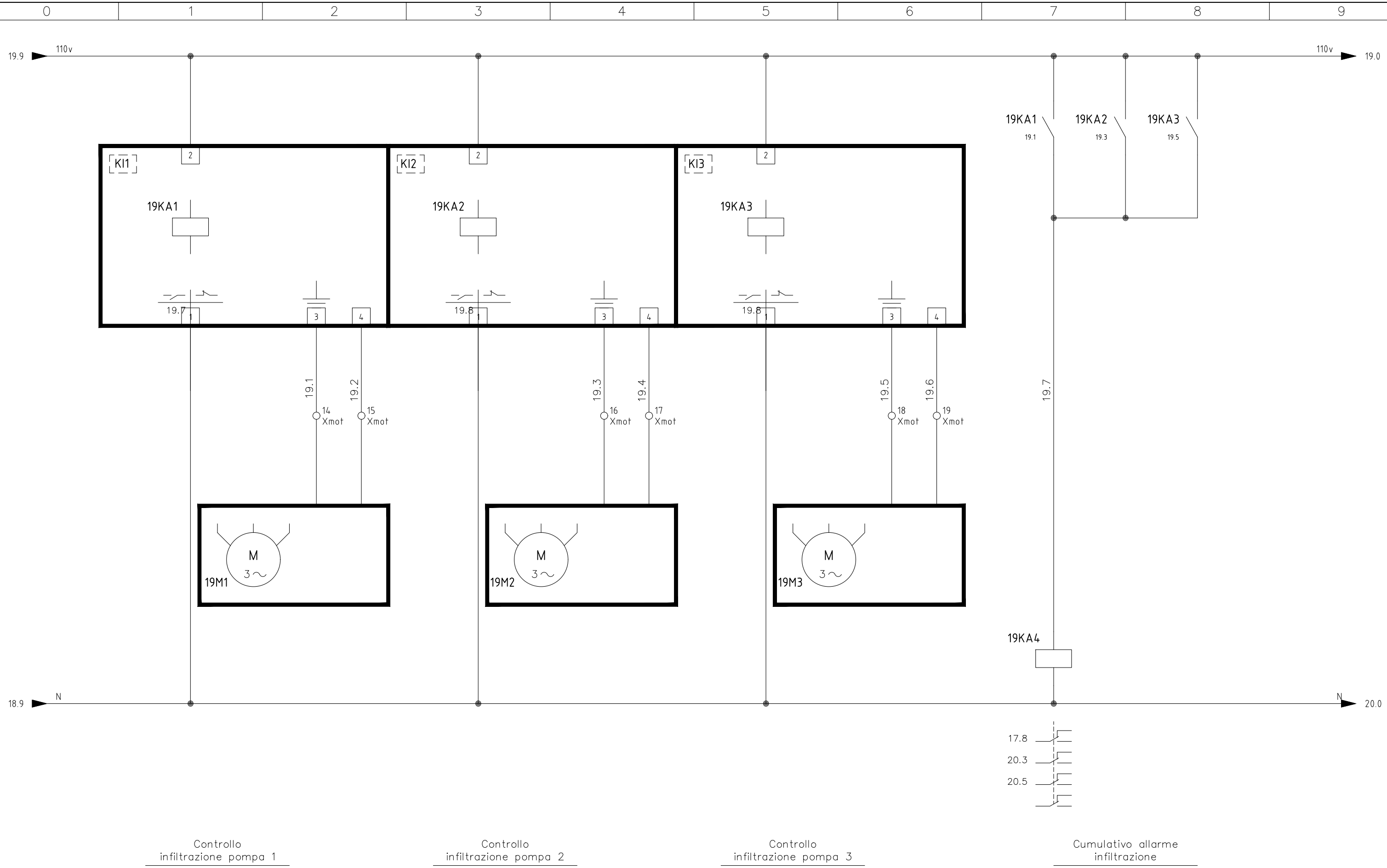
Tipico partenz motore
avviamento con inverter
VFD-A

Ingressi analogici
PT100

Stato marcia
inverter

Inverter
in fault

Allarme
temperatura da PTC

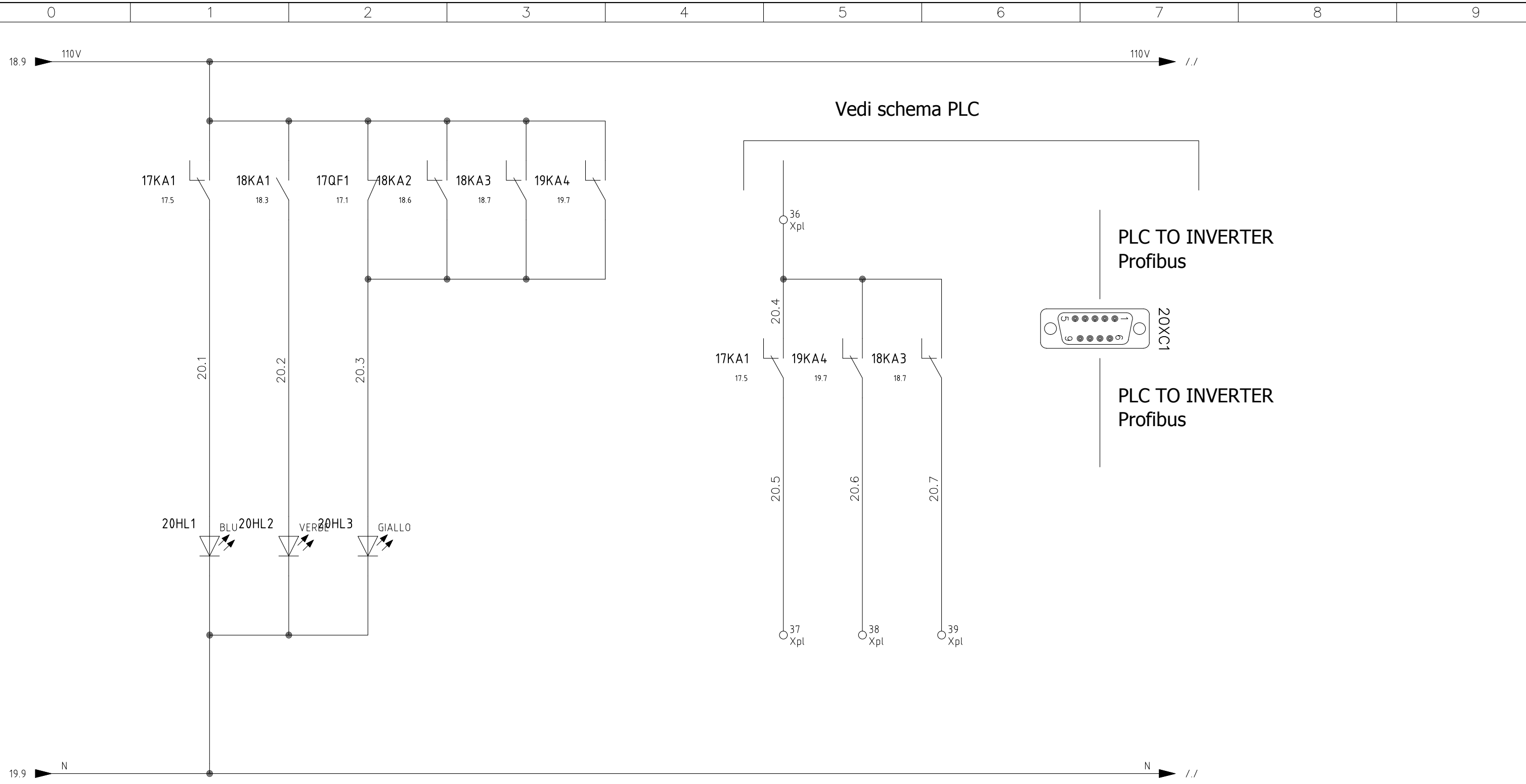


Controllo infiltrazione pompa 1

Controllo infiltrazione pompa 2

Controllo infiltrazione pompa 3

Cumulativo allarme infiltrazione



Automatico Marcia Allarme Inverter in fault Allarme tempù da PTC Allarme infiltrazione

Automatico Allarme infiltrazione Allarme temperatura Rete Profibus Inverter da PT100



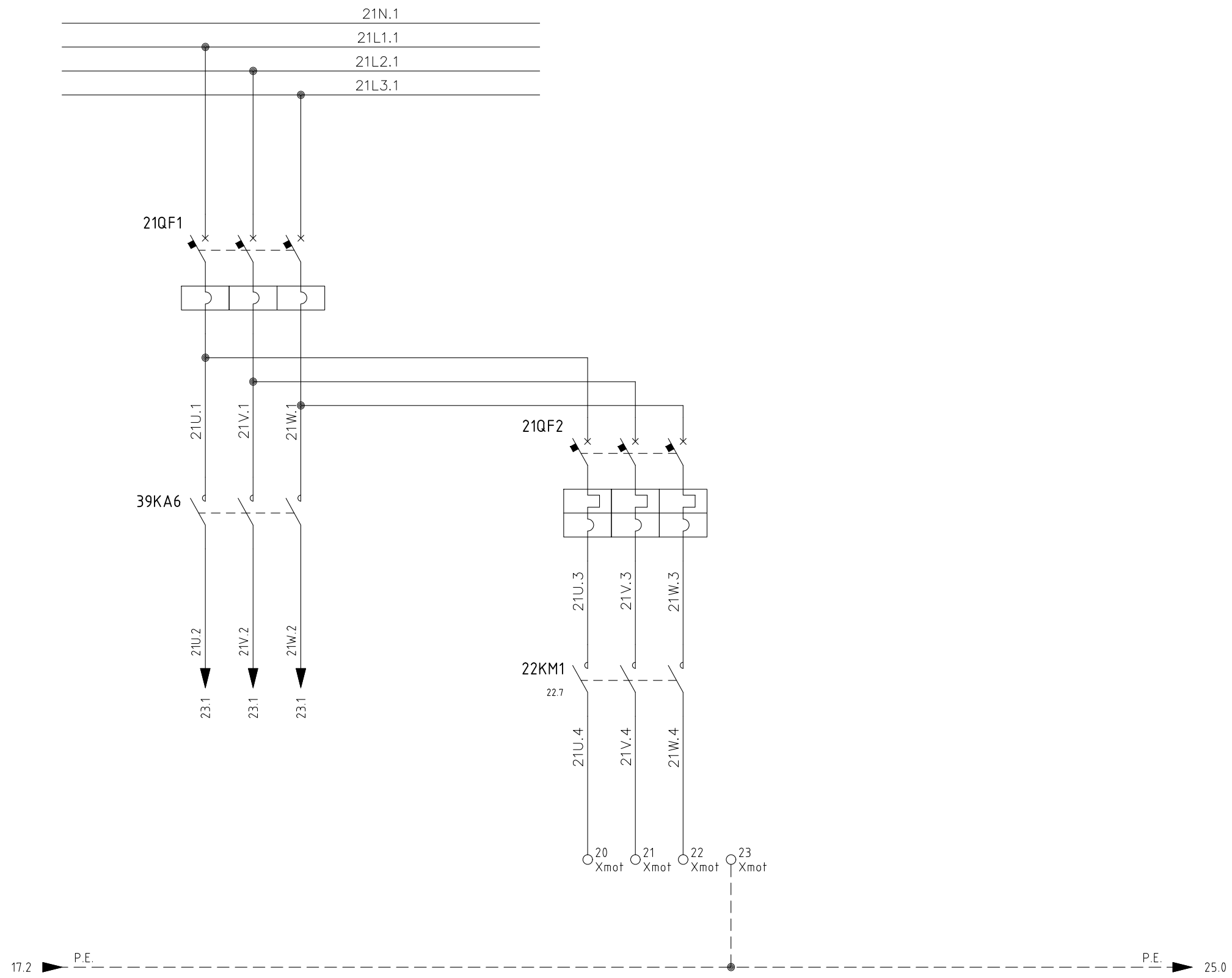
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-A

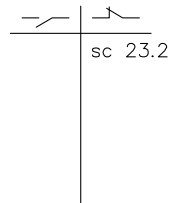
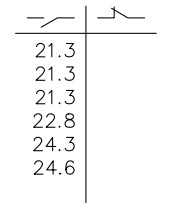
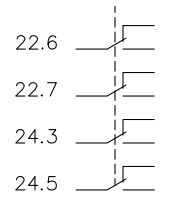
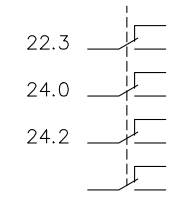
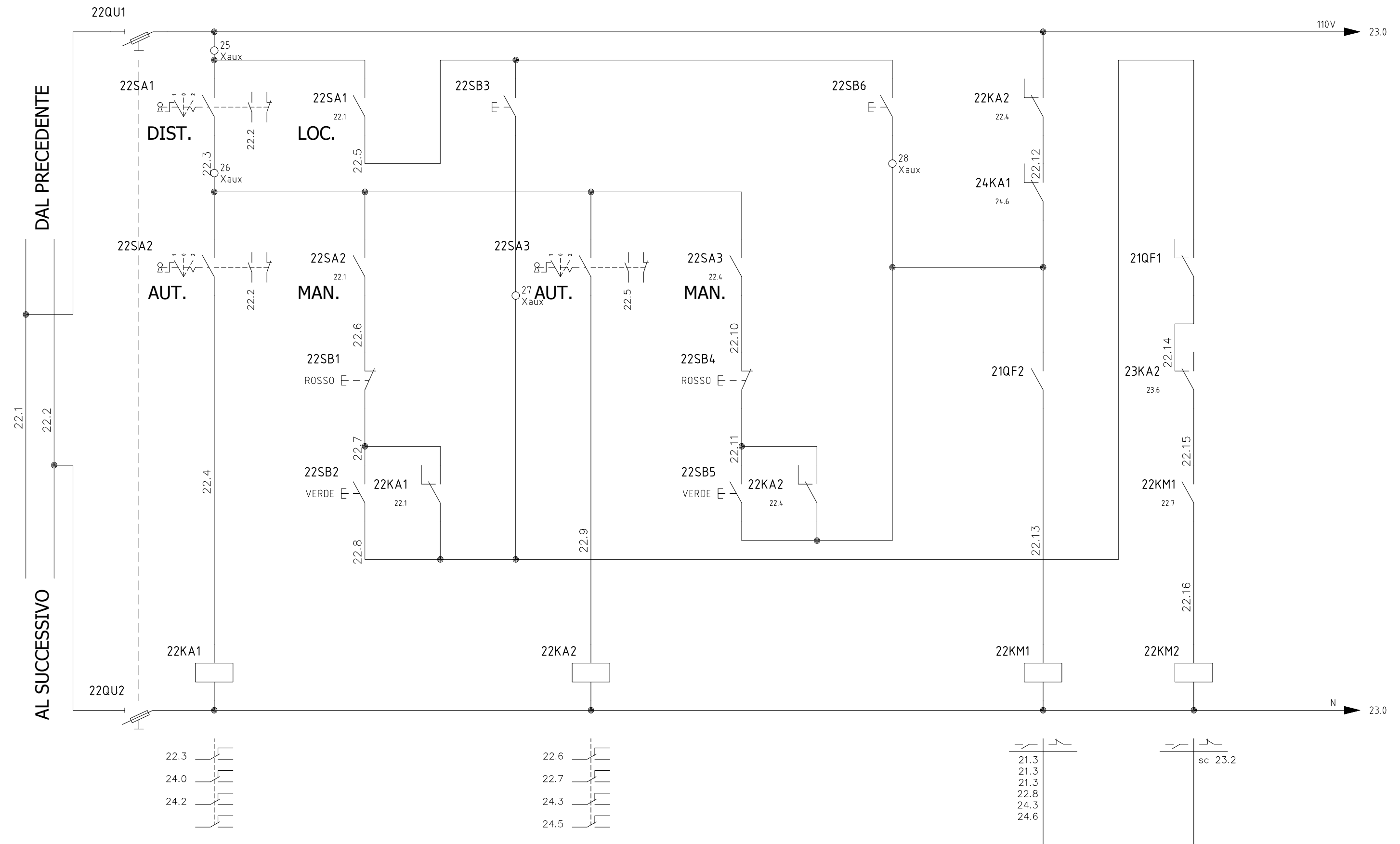
Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI



Tipico partenz motore
avviamento con inverter
VFD-B

Comando
Ventilatore
DOL



Alimentazione ausiliari 110V	Protezione ausiliari 110V	Comando automatico Compres.	Comando manuale Compres.	Autoritenuta manuale Compres.	Comando locale TEST Compres.	Comando automatico Ventil. 1
---------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------



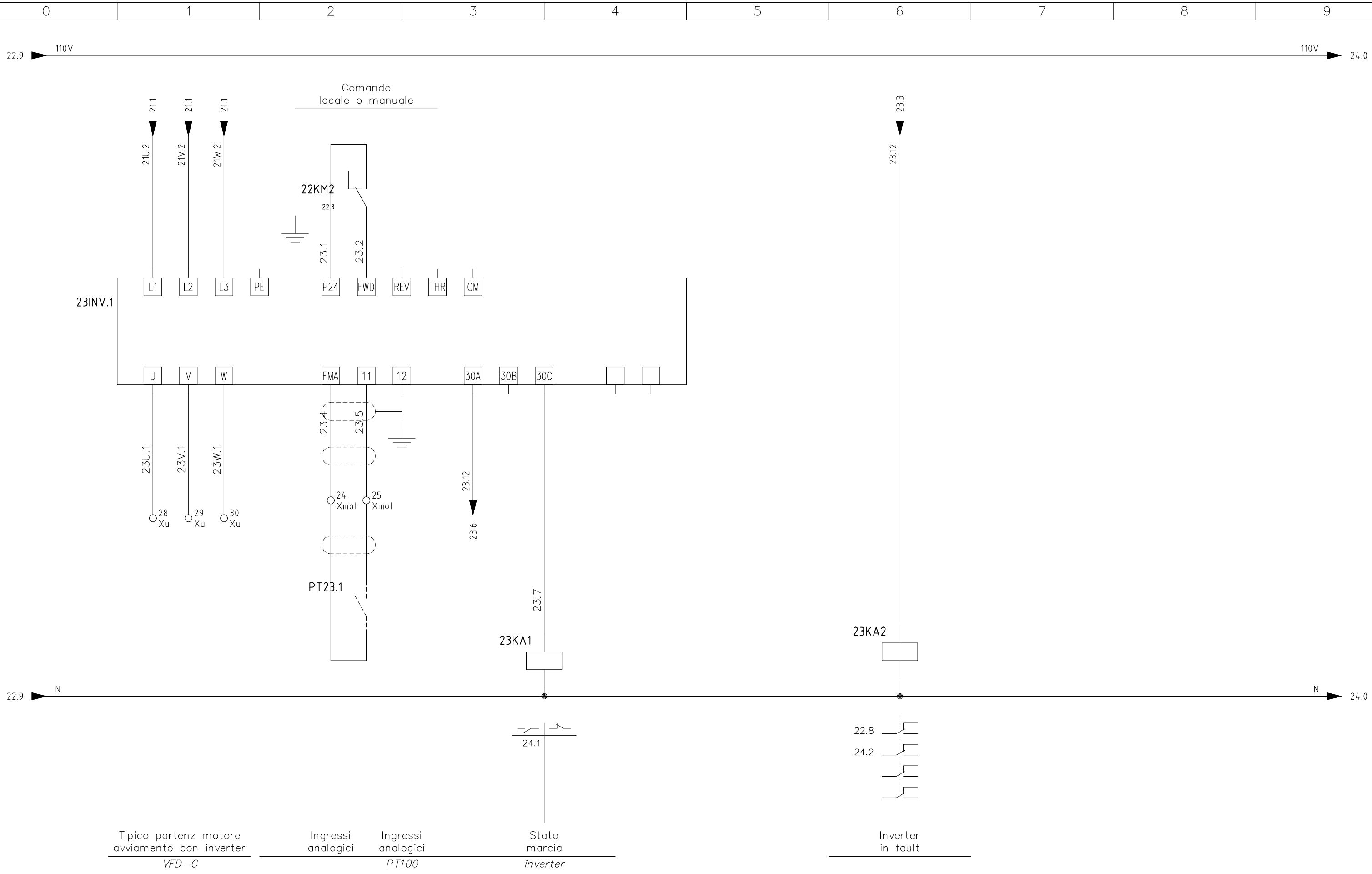
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

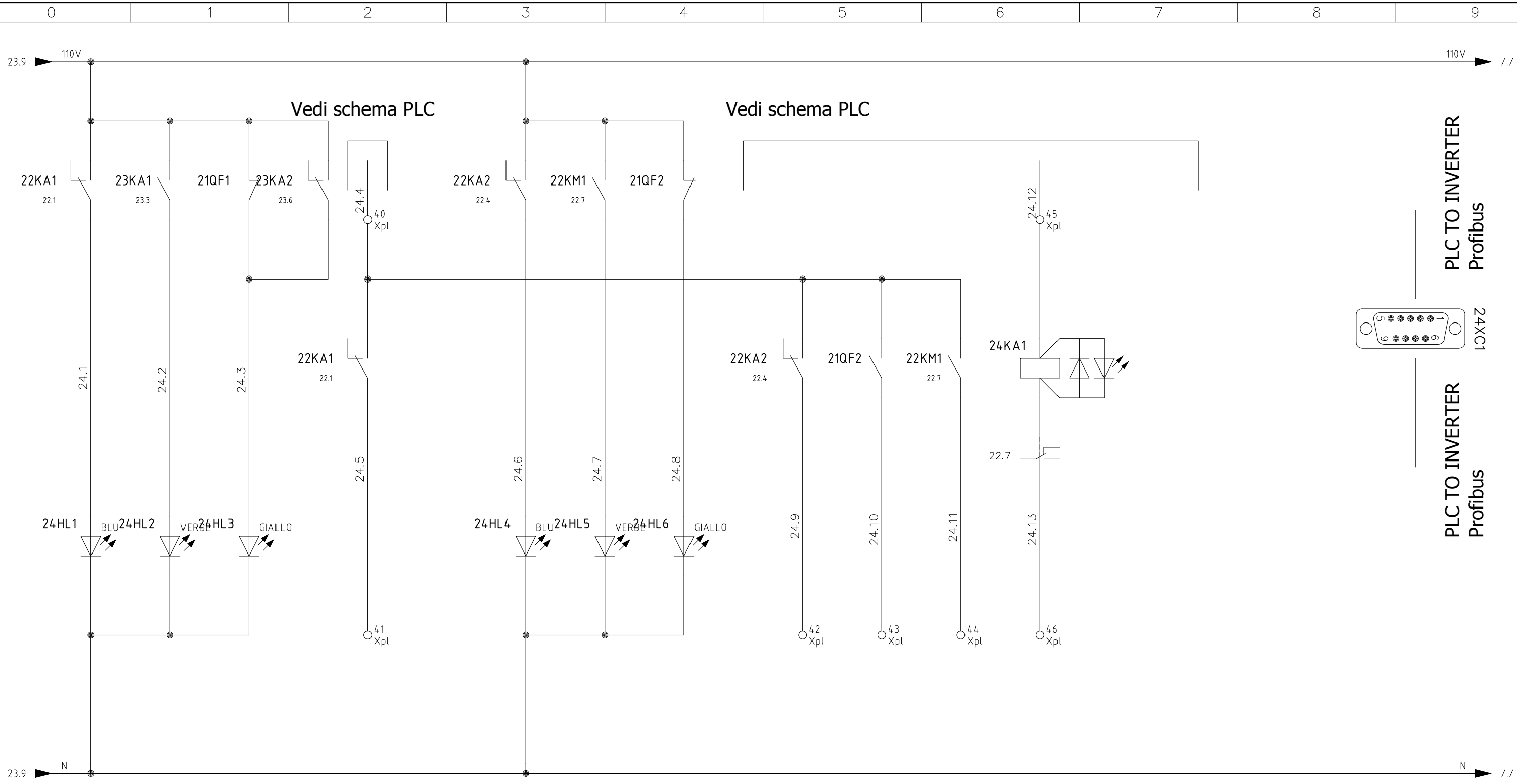
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-B

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTE IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI





Automatico compressore

Automatico Marcia Allarme Inverter in fault

Automatico Scatto termico Marcia Comando da PLC

Rete Profibus Inverter



VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

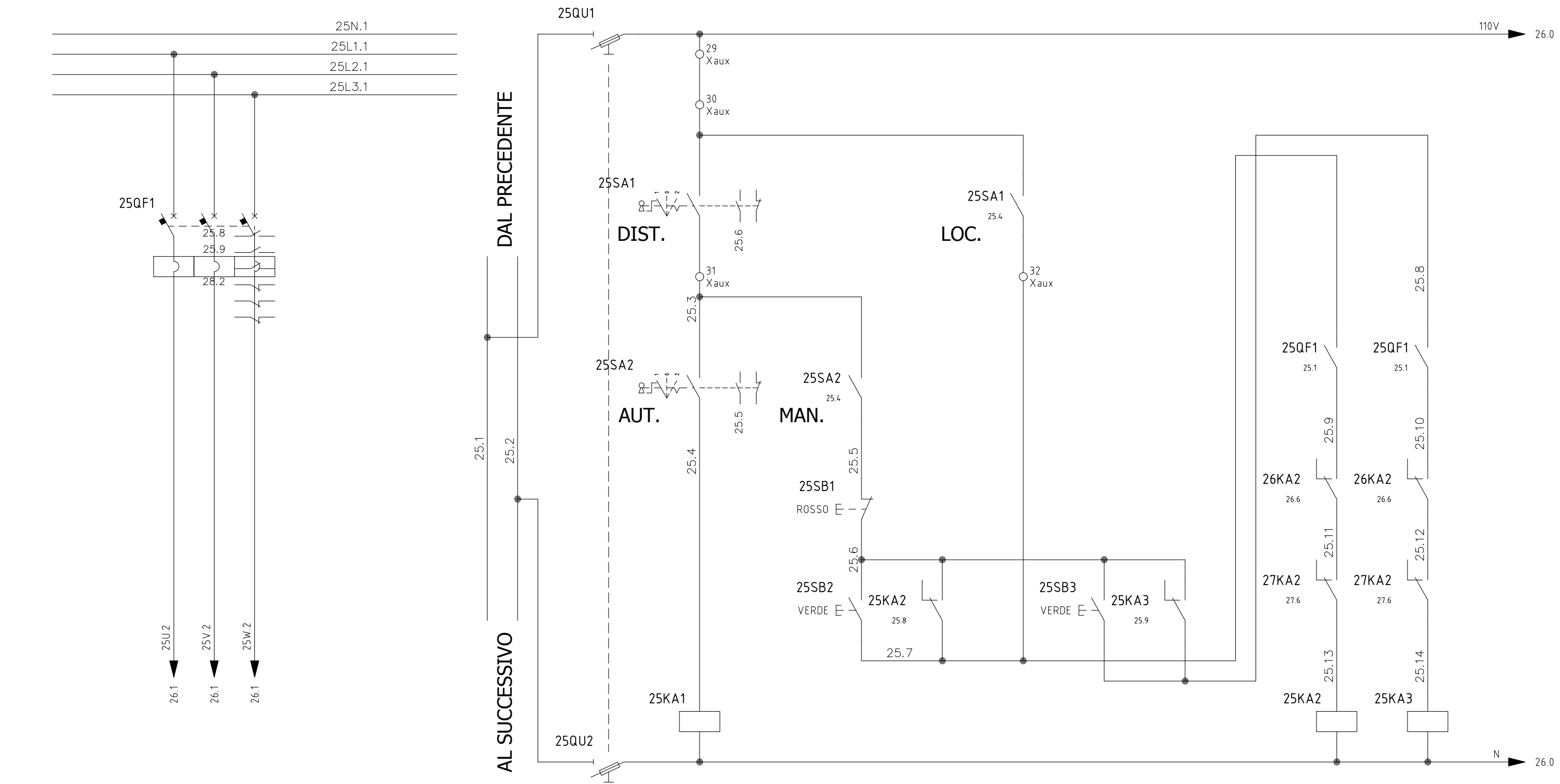
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-B

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI. E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI.

FOGLIO	24
SEGUE	25



Tipico partenz motore
avviamento con inverter
VFD-C

Alimentazione ausiliari 110V	Protezione ausiliari 110V	Comando automatico	Comando manuale avanti	Autoritenuta manuale avanti	Comando locale TEST	Comando manuale indietro	Autoritenuta manuale indietro	Comando locale o man. avanti	Comando locale o man. indietro
---------------------------------	------------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------



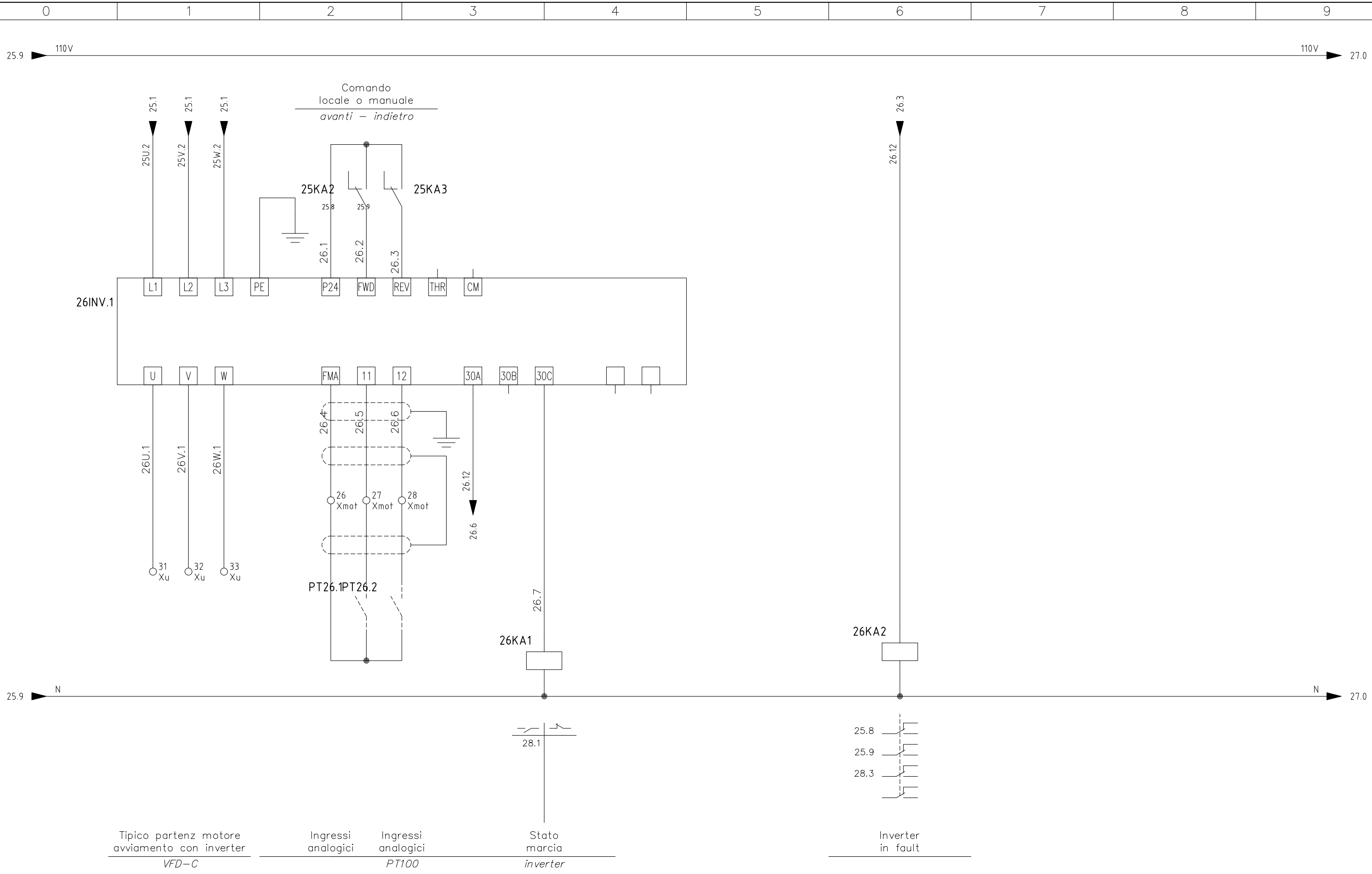
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

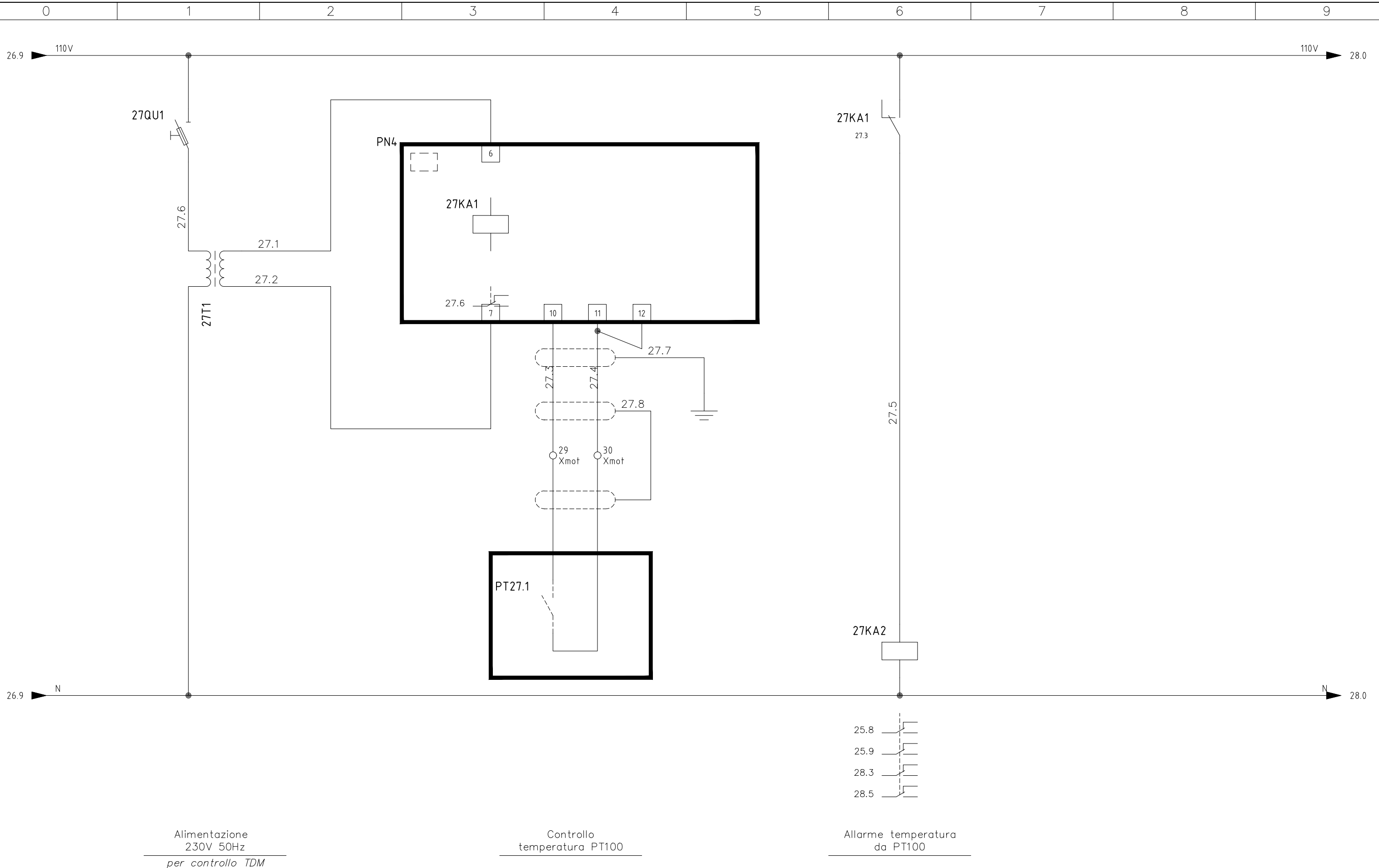
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-C

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE
A TERZI O RIPRODURRE QUESTO
DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA
ESPLICITA AUTORIZZAZIONE
OGNI INFRAZIONE COMPORTA
IL RISARCIMENTO DEI DANNI
E' FATTA RISERVA DI TUTTI I
DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI
O MODELLI

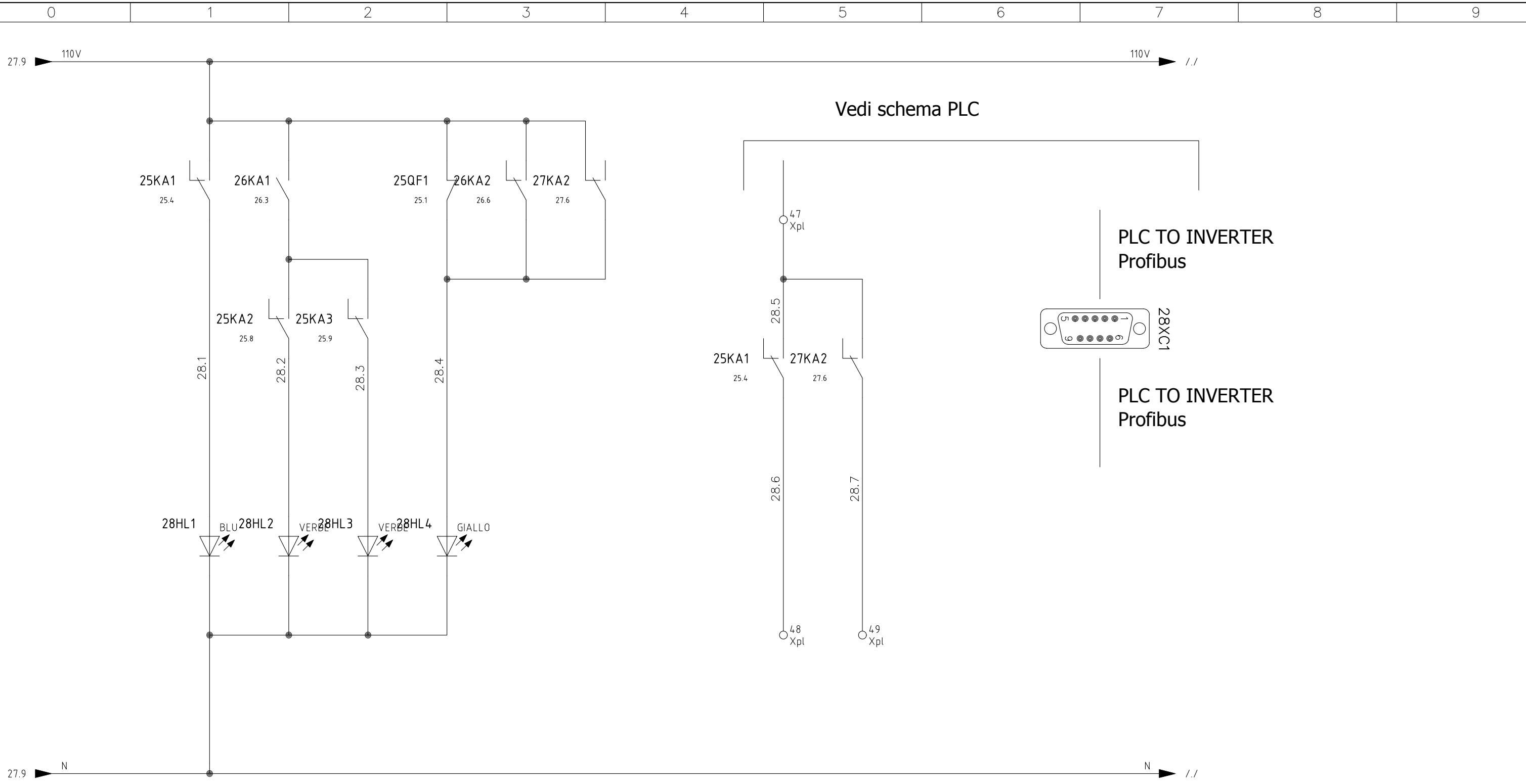




Alimentazione
230V 50Hz
per controllo TDM

Controllo
temperatura PT100

Allarme temperatura
da PT100



Automatico Marcia Avanti Marcia Indietro Allarme Inverter in fault Allarme temp da PTC Allarme Automatico temperatura da PT100 Rete Profibus Inverter



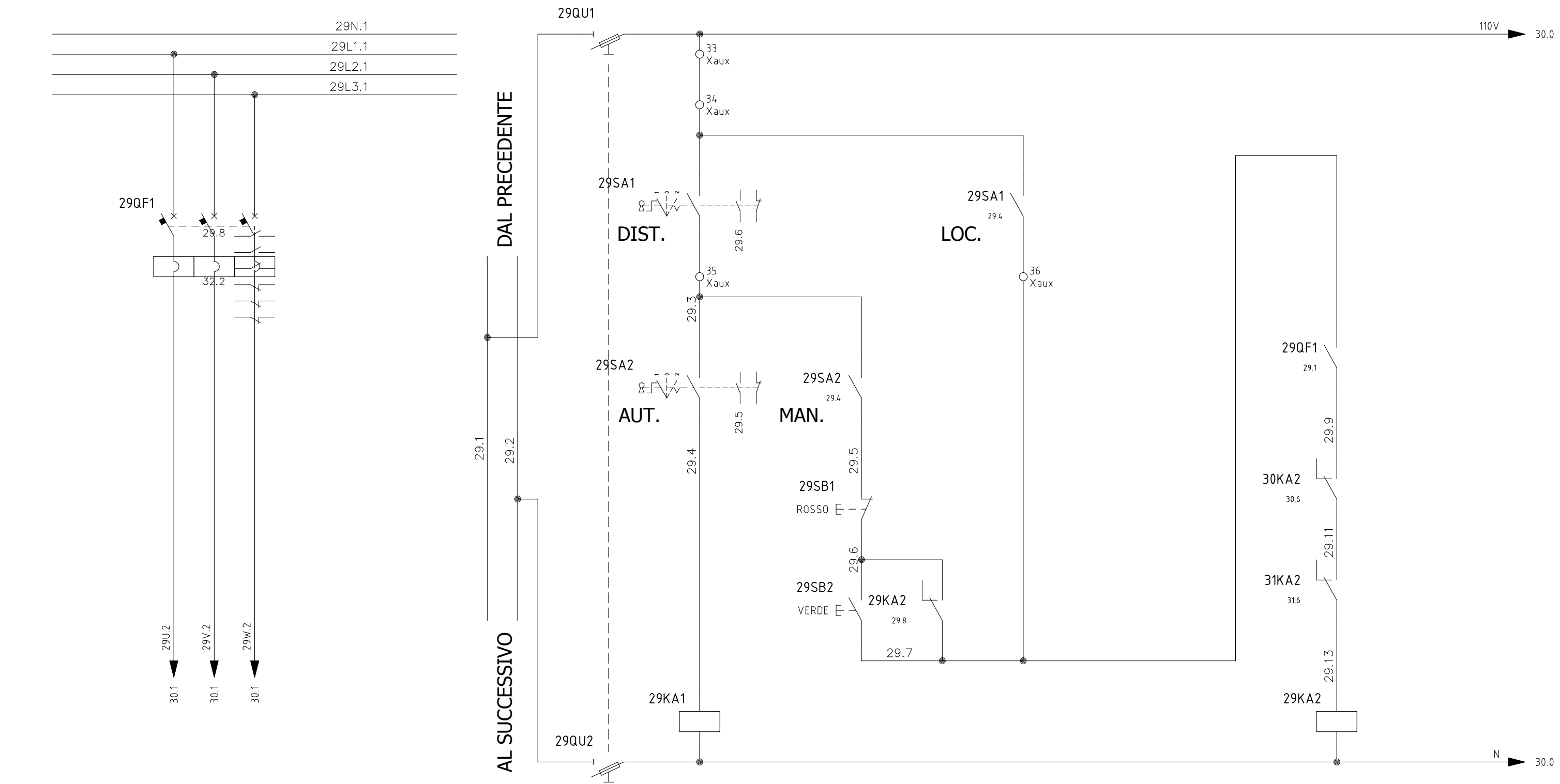
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-C

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI



25.2 P.E. ----- P.E. 33.0

Tipico partenz motore
avviamento con inverter
VFD-D

Alimentazione
ausiliari
110V

Protezione
ausiliari
110V

Comando
automatico

Comando
manuale

Autoritenuta
manuale

Comando
locale
TEST

Comando
da PLC



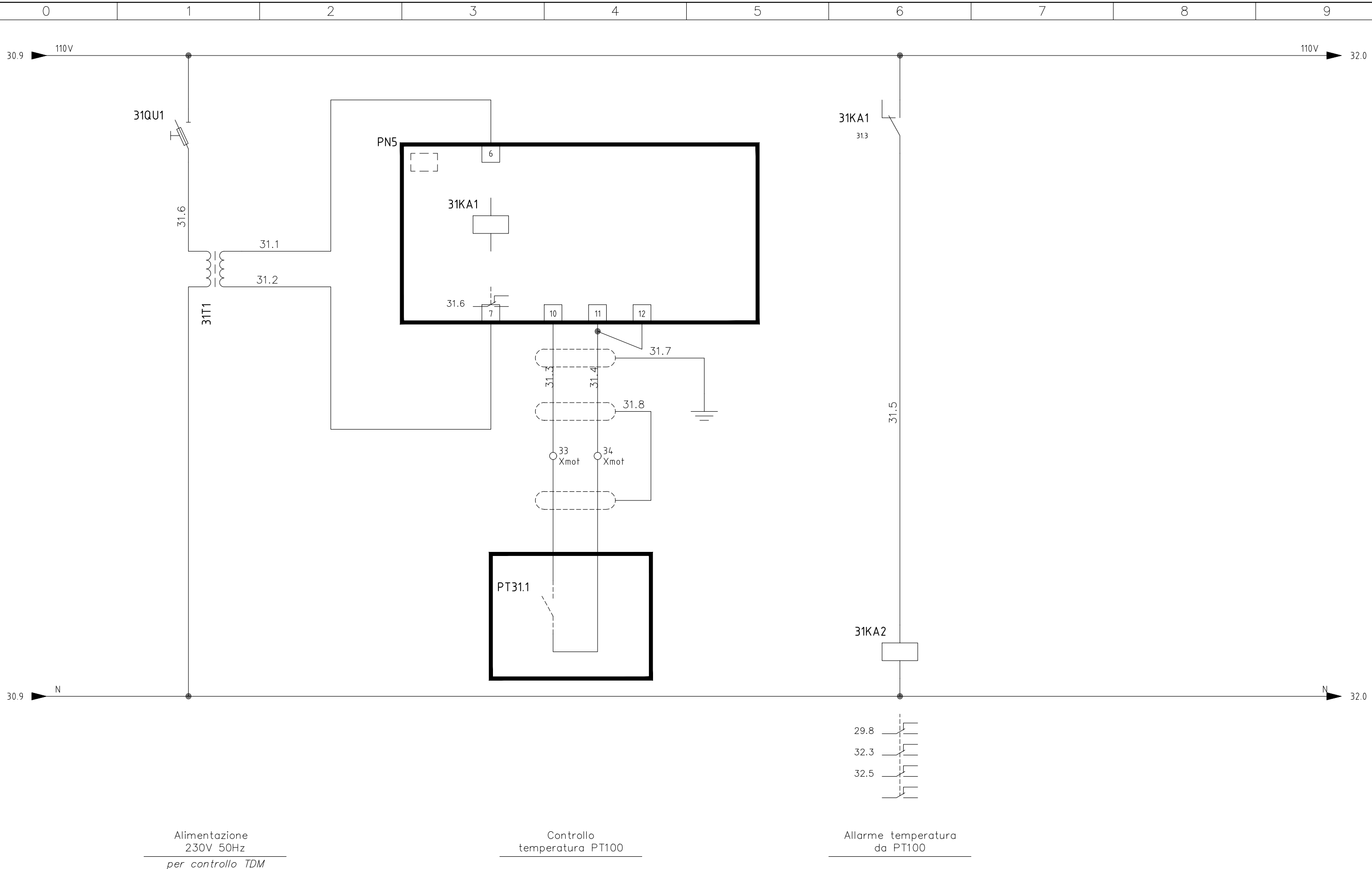
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-D

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

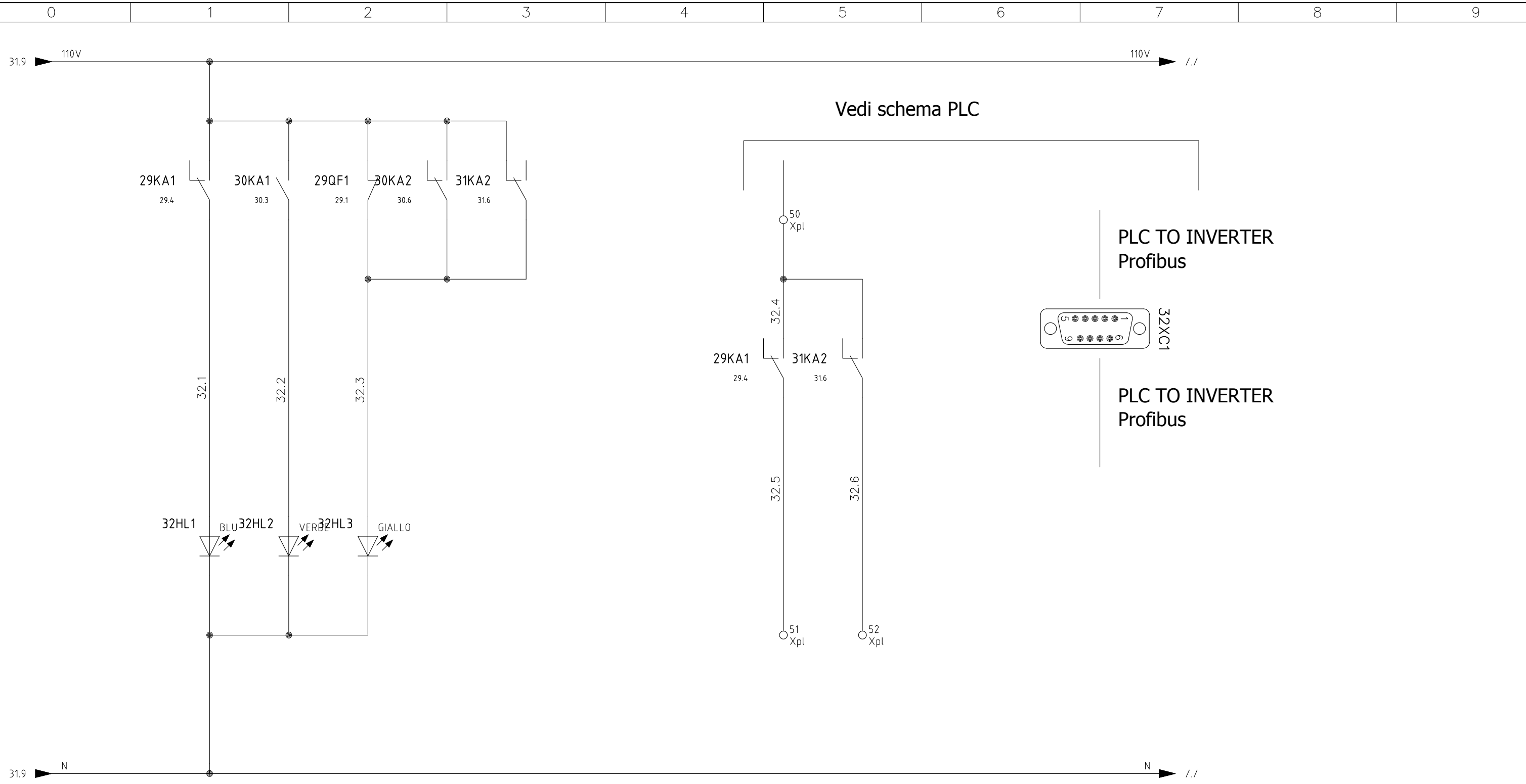
NON E' PERMESSO CONSEGNARE
A TERZI O RIPRODURRE QUESTO
DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA
ESPLICITA AUTORIZZAZIONE
OGNI INFRAZIONE COMPORTA
IL RISARCIMENTO DEI DANNI
E' FATTA RISERVA DI TUTTI I
DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI
O MODELLI



Alimentazione
230V 50Hz
per controllo TDM

Controllo
temperatura PT100

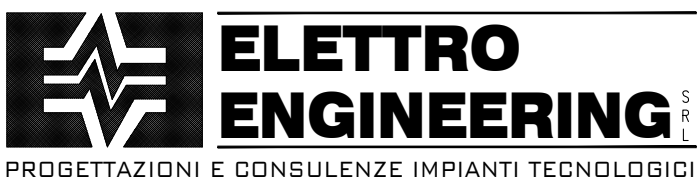
Allarme temperatura
da PT100



Automatico Marcia Allarme Inverter in fault Allarme temp da PTC

Allarme Automatico temperatura da PT100

Rete Profibus Inverter



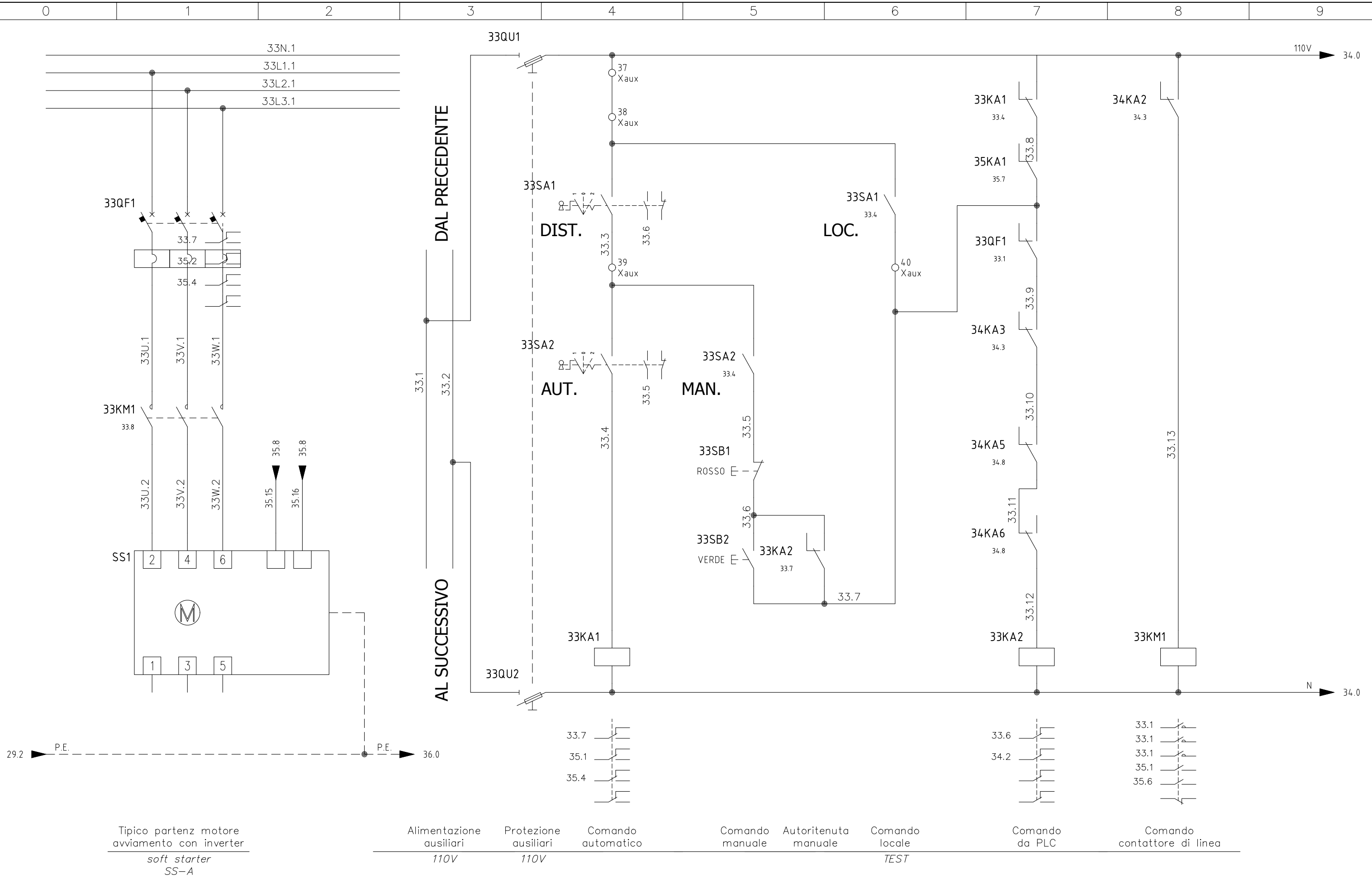
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

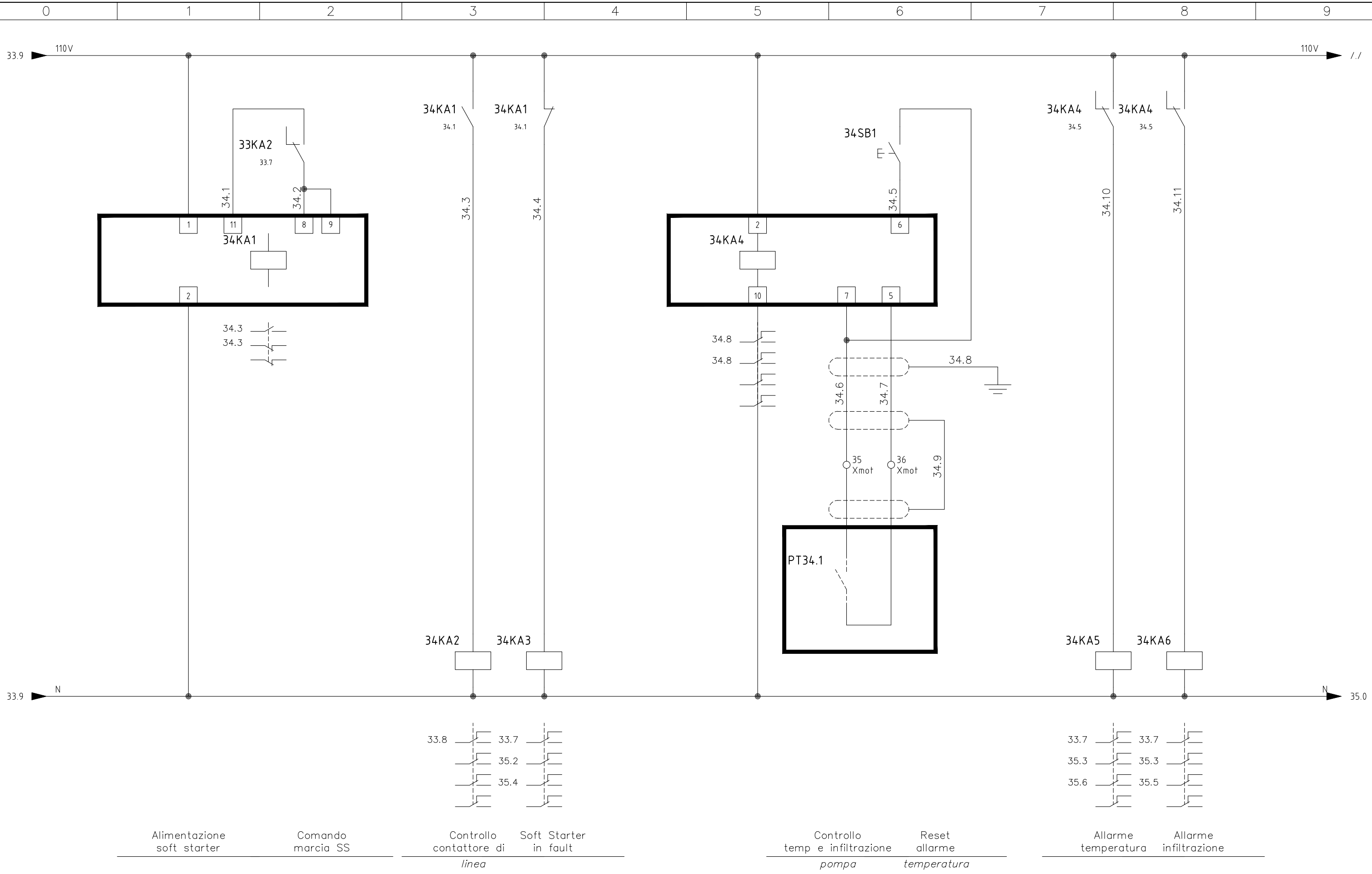
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

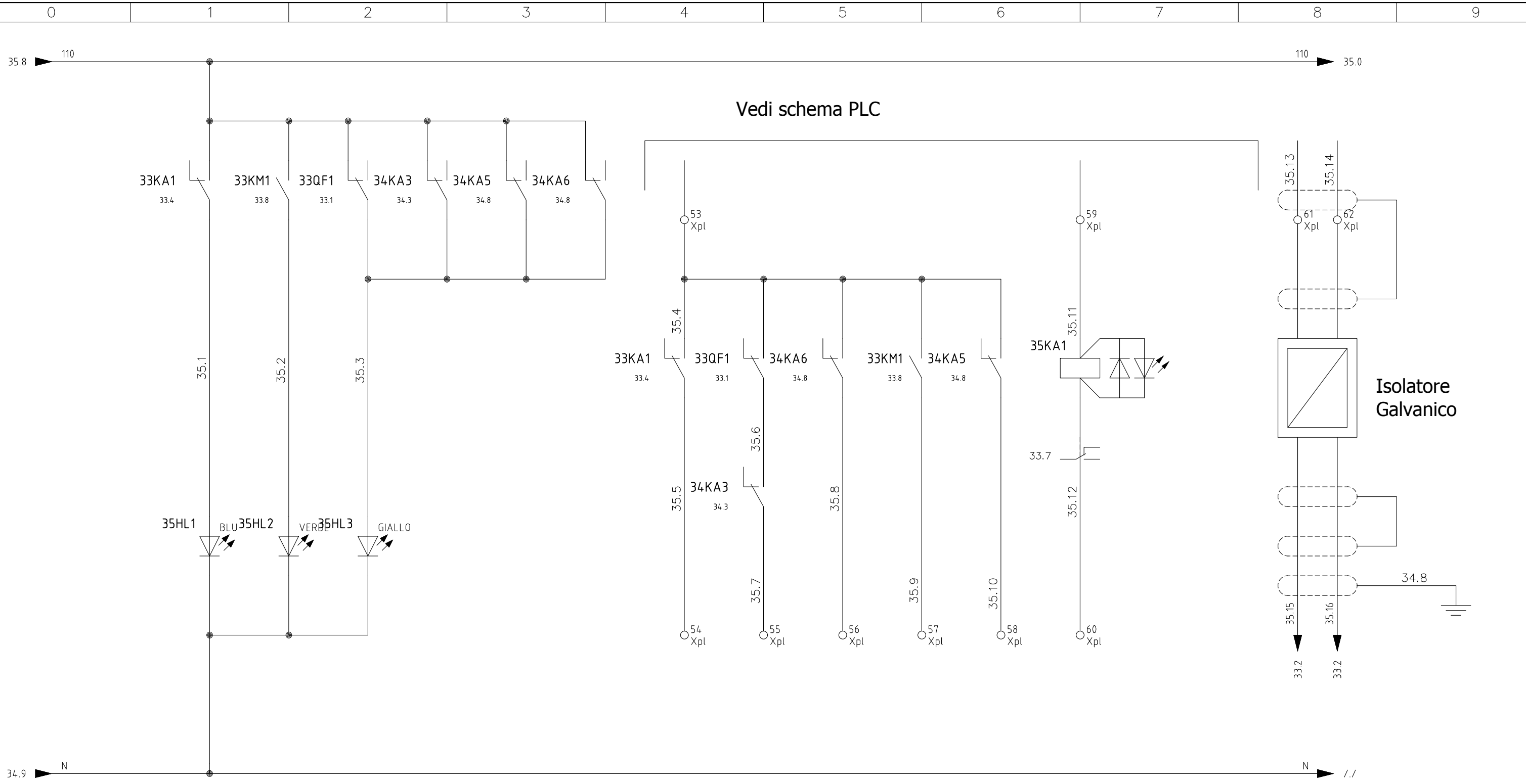
Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento diretto VFD-D

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI







Automatico Marcia Allarme in fault Soft starter Allarme temperatura Allarme infiltraz. Automatico Scatto termico Allarme infiltrazione Motore in marcia Allarme temperatura Comando da PLC Uscita 4-20mA da PLC corrente motore



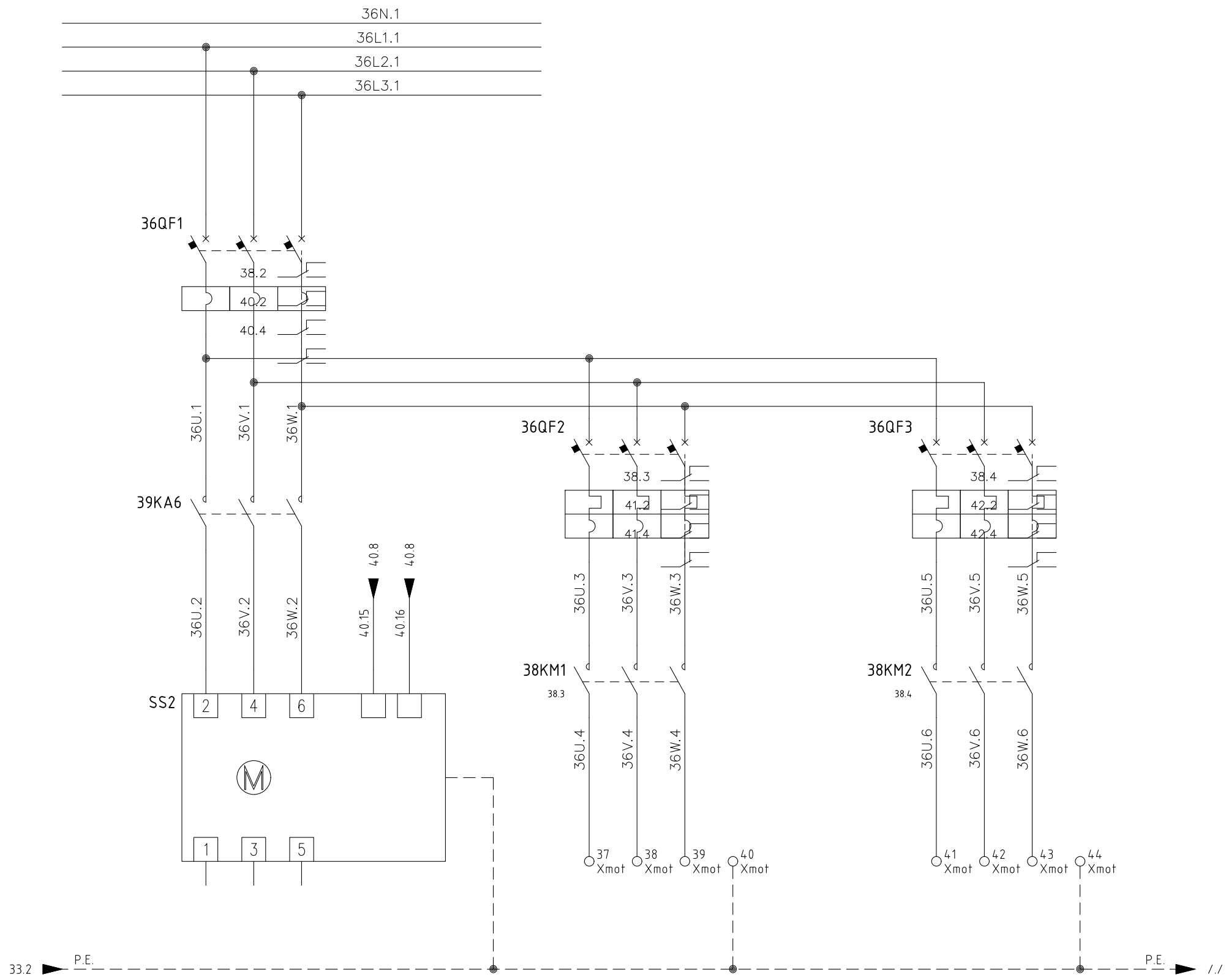
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento con SS-A

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

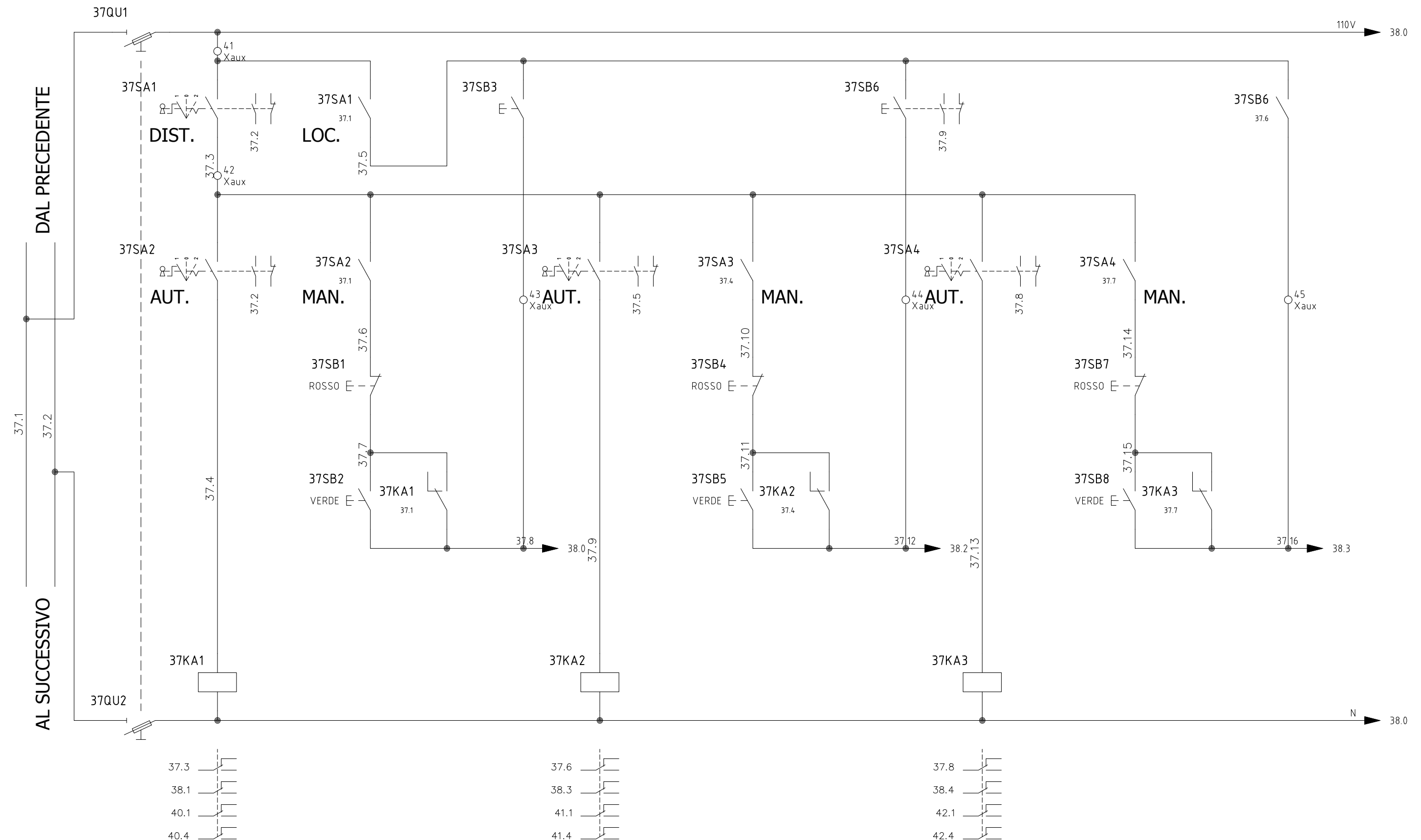
NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI



Tipico partenze motore avviamento con inverter
soft starter
SS-B

Comando Ventilatore 1
DOL

Comando Ventilatore 2
DOL



Alimentazione ausiliari 110V	Protezione ausiliari 110V	Comando automatico Compres.	Comando manuale Compres.	Autoritenuta manuale Compres.	Comando locale TEST Compres.	Comando automatico Ventil. 1	Comando manuale Ventil. 1	Autoritenuta manuale Ventil. 1	Comando locale TEST Ventil. 1	Comando automatico Ventil. 2	Comando manuale Ventil. 2	Autoritenuta manuale Ventil. 2	Comando locale TEST Ventil. 2
---------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------



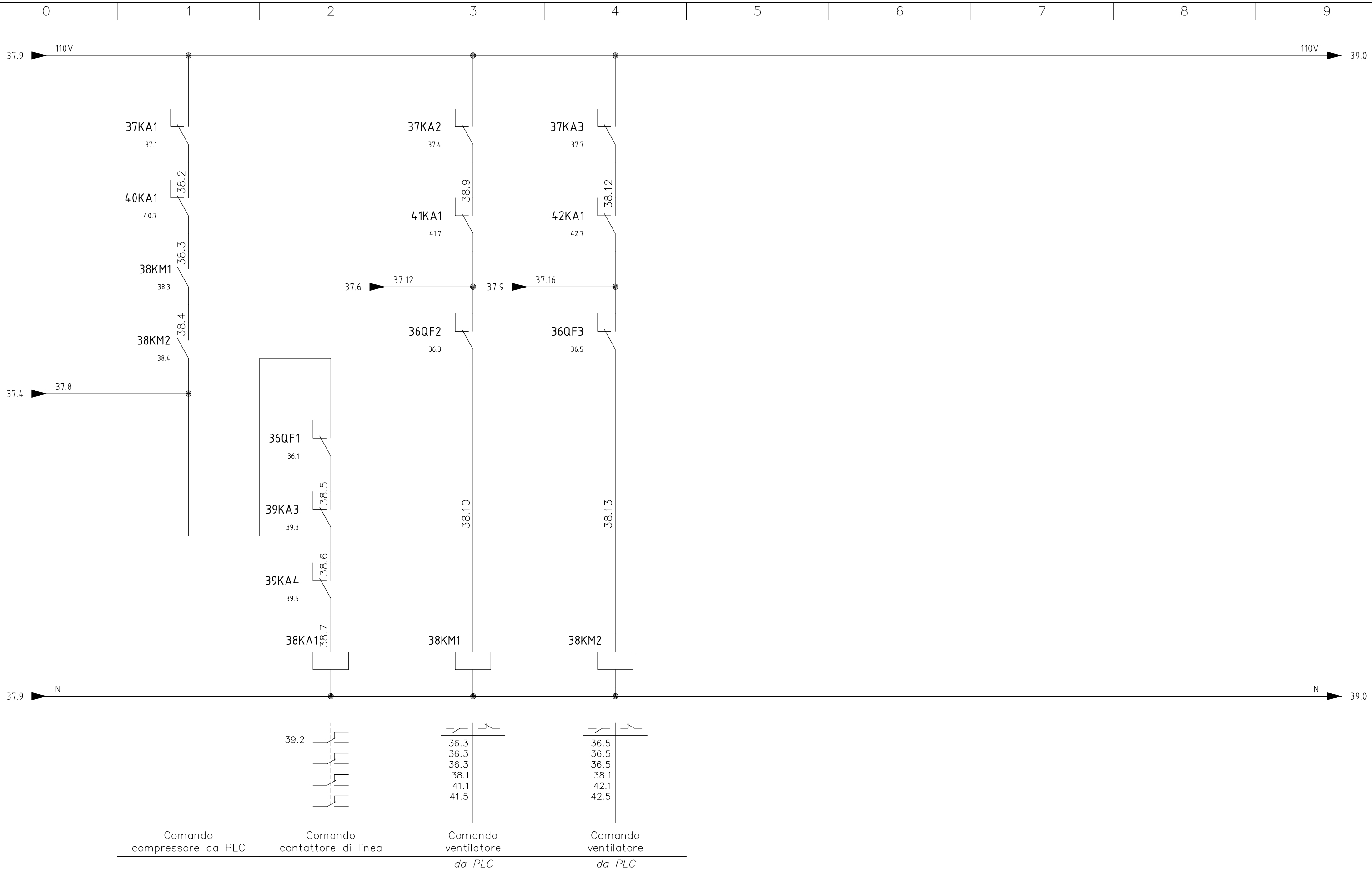
VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

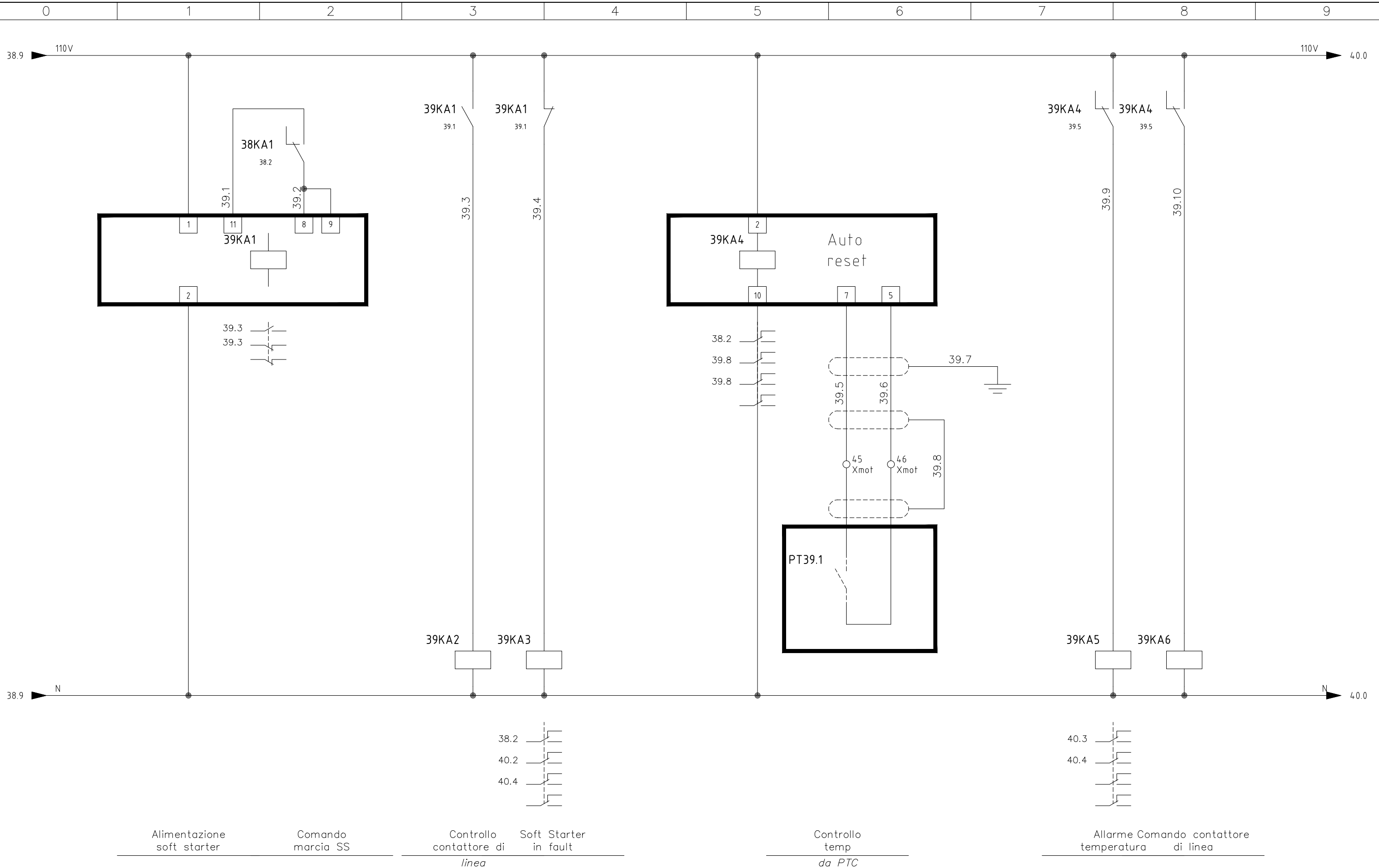
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento con SS-B

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTE IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI





Alimentazione
soft starter

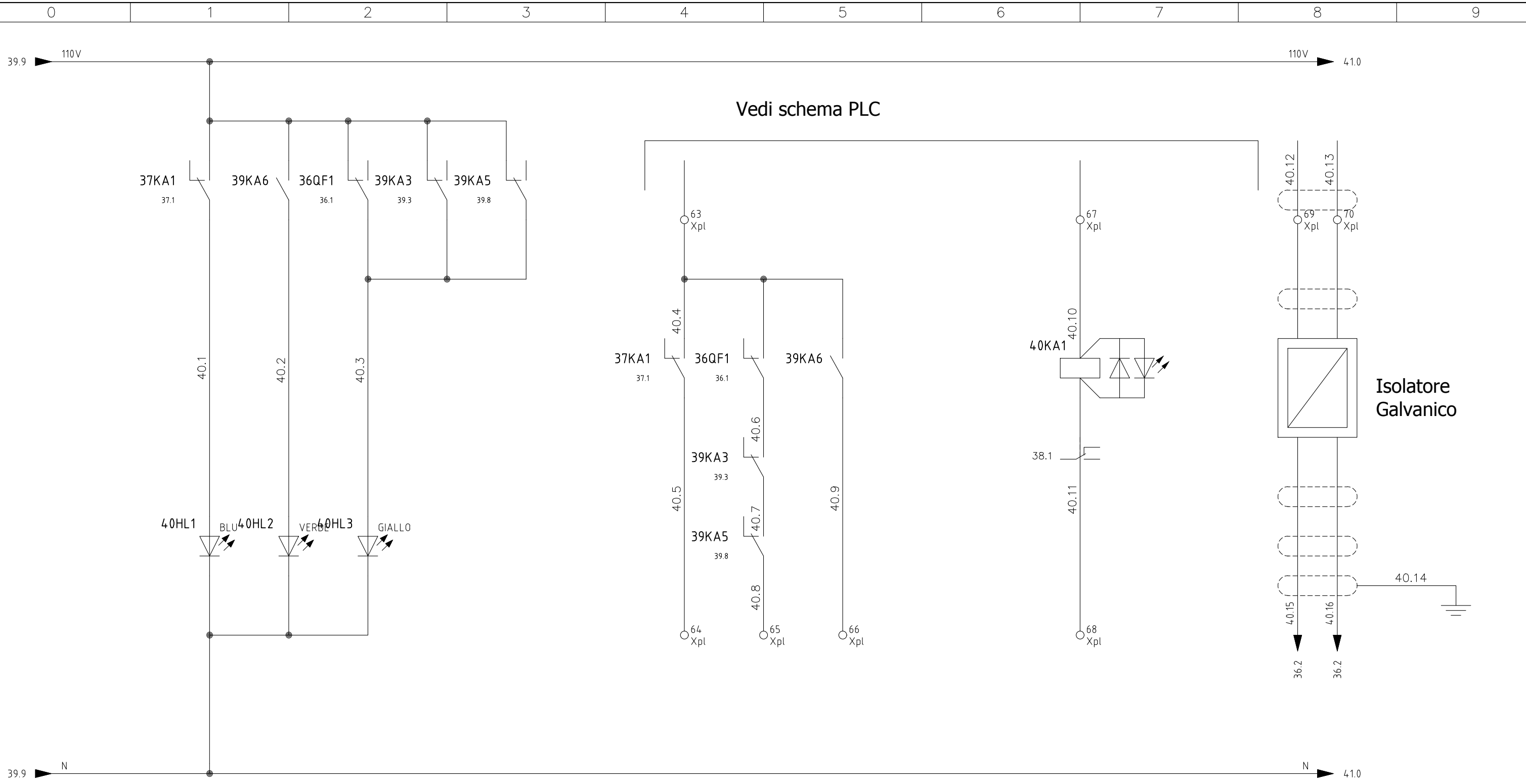
Comando
marcia SS

Controllo
contattore di
linea

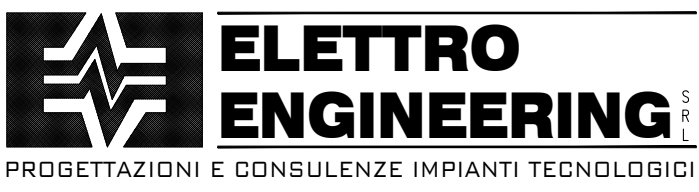
Soft Starter
in fault

Controllo
temp
da PTC

Allarme Comando contattore
temperatura di linea



Automatico Marcia Allarme in fault Soft starter Allarme temperatura Allarme infiltraz. Automatico Scatto termico Motore in marcia Comando da PLC Uscita 4-20mA da PLC corrente motore



VIA DON BELLOMI, 7
22076
MOZZATE (CO)
TEL 0331.831.236
FAX 0331.688.185

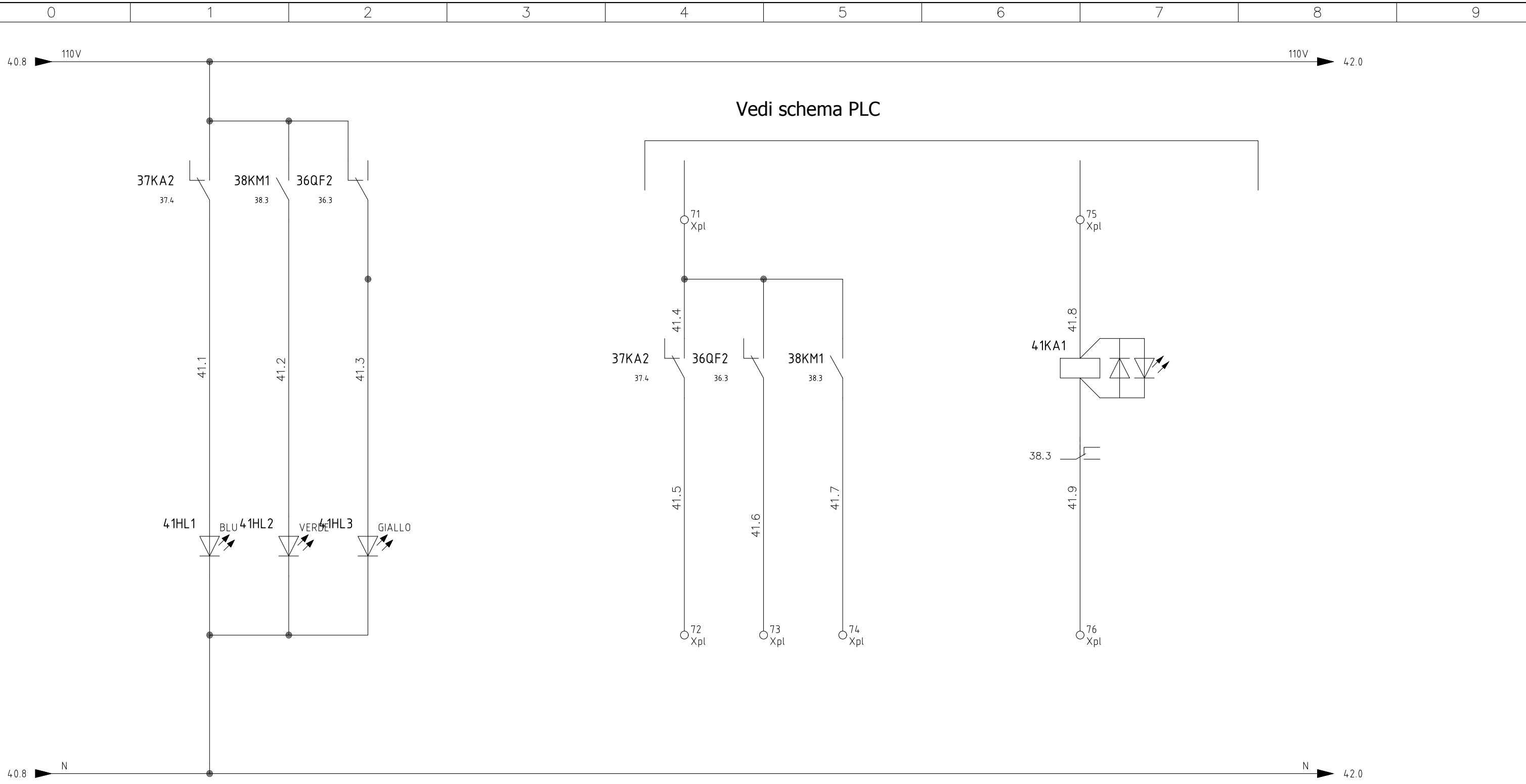
Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento con SS-B

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

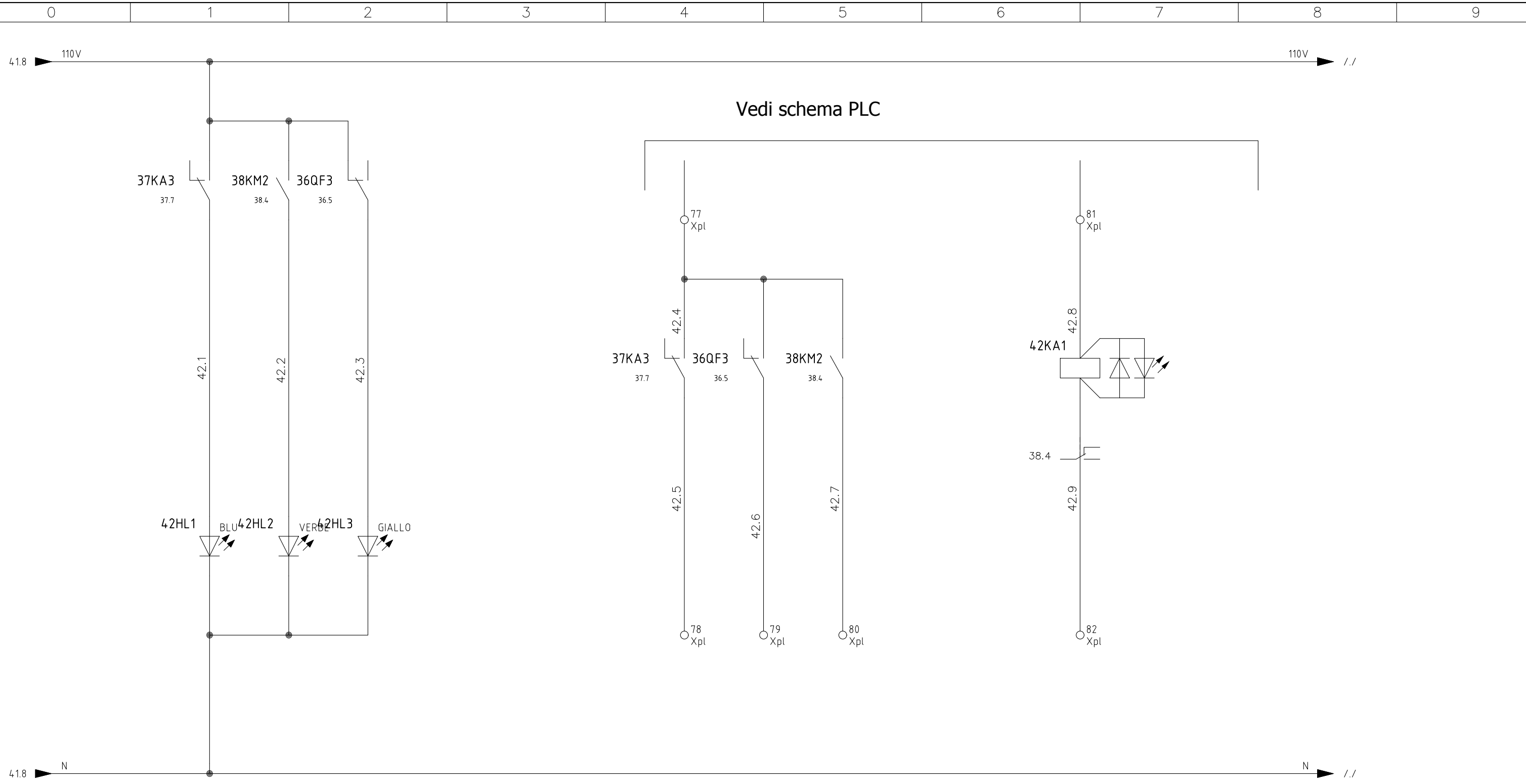
NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTE IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI

FOGLIO	40
SEGLIE	41



Automatico Marcia Allarme
 Ventilatore 1 Ventilatore 1 Ventilatore 1

Automatico Allarme Motore in Allarme Comando
 Ventilatore 1 infiltrazione marcia temperatura da PLC
 Ventilatore 1 Ventilatore 1 Ventilatore 1 Ventilatore 1



Automatico Marcia Allarme
 Ventilatore 2 Ventilatore 2 Ventilatore 2

Automatico Allarme Motore in Allarme Comando
 Ventilatore 2 infiltrazione marcia temperatura da PLC
 Ventilatore 2 Ventilatore 2 Ventilatore 2 Ventilatore 2



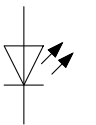
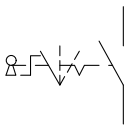
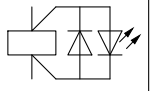
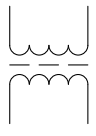


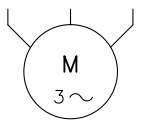
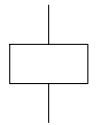
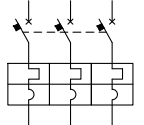
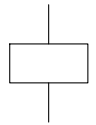
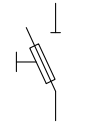
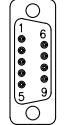
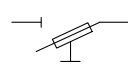

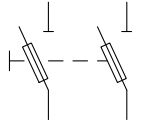

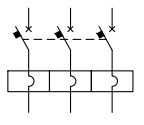
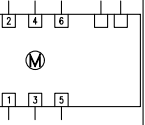

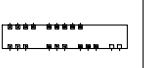
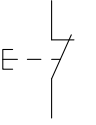
VIA DON BELLOMI, 7
 22076
 MOZZATE (CO)
 TEL 0331.831.236
 FAX 0331.688.185

Dis. N.	B.2.5
CAD	SPAC
Nome File	
Data	31/08/2016

Impianto	IMPIANTO DI DEPURAZIONE CRESPIATICA - LO
Denominazione	Tipico partenza motore avviamento con SS-B

Ordine	
Commessa	
Esecutore	

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO SENZA LA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sim. \Sym.	File	Descrizione \Description			Sim. \Sym.	File	Descrizione \Description		
	H11	LED				S44	Selettore a chiave tre posizioni stabili NO riposo 1		
	K35	Rele' con diodo di blocco e led incorporato				T3	Trasformatore di potenza a due avvolgimenti con schermo		
	L2	Induttore a nucleo magnetico				T34	Trasformatore di corrente con indicazione passaggi del conduttore		
	M1	Motore asincrono trifase				KA1	Bobina rele' Aux		
	Q11	Int. aut. magnetotermico tripolare				KM1	Bobina contattore		
	Q81	Sezionatore unipolare con fusibile				BLK3	Connettore a vaschetta 9 poli (NO break fili)		
	Q810	Sezionatore unipolare con fusibile				BLK11	Contatto esterno		
	Q82	Sezionatore bipolare con fusibili				BLK19	Componente Generico		
	Q148	Interruttore automatico tripolare con magnetico				BLK48	Motore comando interruttore		
	S2	Comando a Pulsante NO				BLK54	Inverter trifase		
	S2C	Comando a Pulsante NC							