



PROGETTI

Progetti e Consulenze di Impianti Elettrici

RCL PROGETTI SRL

Viale J. Escrivà De Balaguer, 6

21047 Saronno (VA)

T. 02 9622874 - E-mail: info@rclprogetti.it

Progetto per impianto elettrico

**ALIMENTAZIONE COLONNINA RICARICA
VEICOLI ELETTRICI e PREDISPOSIZIONE
PER ULTERIORI COLONNINE
CAPANNONE INDUSTRIALE
ALBERTI UMBERTO
Via GORIZIA 37 SARONNO (VA)**

**Ordine Periti Industriali e Periti Industriali Laureati
della Provincia di Varese
N° 948 dell'Albo
nella specializzazione Elettrotecnici**



P.I. Roberto Busnelli

PROGETTO N. 126/21

Saronno, Luglio 2021

Il presente elaborato è suddiviso nelle seguenti sezioni:

1.	Oggetto del progetto	Pagina 3
2.	Dati di progetto	Pagina 4
3.	Specifiche tecniche	Pagina 5
4.	Specifiche componenti	Pagina 13
5.	Descrizione dei lavori	Pagina 17
6.	Verifiche di collaudo	Pagina 20
7.	Schemi elettrici quadri di distribuzione	Allegati
8.	Planimetria distribuzione impianto elettrico	Allegata

OGGETTO DEL PROGETTO

Il progetto riguarda l'esecuzione dell'impianto di alimentazione della colonnina di ricarica veicoli elettrici e la predisposizione per la posa futura di altre colonnine di ricarica presso il capannone della società Alberti Umberto situato in via Gorizia 37 Saronno (VA);
in particolare è prevista:

- Modifica del quadro elettrico piano interrato esistente
- Esecuzione della linea di alimentazione della colonnina di ricarica veicoli elettrici
- Posa della stazione di ricarica veicoli elettrici
- Predisposizione delle tubazione per implementazione colonnine ricarica

PREMESSA

L'articolo 16 d. lgs 48/2020 (sostituisce l'articolo 4 comma 1ter che e' stato abrogato) riguarda le colonnine di ricarica elettriche e prescrive che gli edifici ad uso diverso dal residenziale di nuova costruzione o sottoposti a interventi di ristrutturazione importanti dotati di piu' di dieci posti auto, sono installati:

Almeno un punto di ricarica ai sensi del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257, di recepimento della direttiva 2014/94/UE; e infrastrutture di canalizzazione, vale a dire condotti per cavi elettrici, per almeno un posto auto ogni cinque, al fine di consentire anche in una fase successiva di installare ulteriori punti di ricarica per veicoli elettrici.

DATI DI PROGETTO

Tipo d'intervento	Alimentazione colonnina di ricarica veicoli elettrici da quadro elettrico piano interrato e predisposizione di tubazioni per installazione futura di altre colonnine
Destinazione d'uso	Capannone produttivo con deposito
Limiti di competenza	Dal quadro generale esistente alimentazione stazione di ricarica
Alimentazione	Da Enel bassa tensione
Potenza installata attività	120 KW
Potenza installata stazione di ricarica	15 KW
Tensione nominale B.T.	400V
Frequenza nominale	50Hz
Sistema di distribuzione	TT
Icc punto fornitura	16 KA
Icc Quadro piano interrato	9 KA
Max caduta di tensione montanti	+2%
Max caduta di tensione utilizzatori	4%
Temperatura Min/Max	+5°C / +30°C
Altitudine	< 1000m s.l.m.

SPECIFICHE TECNICHE

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186 del 01/03/68) le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e ai regolamenti vigenti, ed in particolare devono essere conformi:

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Legge n. 186 del 1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici
Legge n. 791 del 1977	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n. 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M. 22 gennaio 2008 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
Direttiva 2006/95/CE	Direttiva Bassa Tensione
D.Lgs. 81/08	Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro

NORME CEI

CEI EN 61439-2-3

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse

CEI 64-8 VII edizione (2012)

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 kV in corrente alternata e a 1.5 kV in corrente continua

CEI EN 61851-1

Sistemi di ricarica dei veicoli elettrici

Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61851-22

Ricarica conduttiva dei veicoli elettrici

Parte 22: Stazioni di ricarica in c.a. per veicoli elettrici

CEI 70-1

Norme per i gradi di protezione degli involucri

CEI 70-3

Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)

CEI 20-21

Calcolo della portata dei cavi in regime permanente

CEI 20-22

Prova di incendio sui cavi elettrici

CEI 23-39

Tubi ed accessori portacavi costruiti in fabbrica - Prescrizioni generali

CEI 23-54

Tubi ed accessori portacavi costruiti in fabbrica - Tubi rigidi

CPR-UE 305/11

Regolamento prodotti da costruzione, considerando rischio di incendio basso i cavi dovranno essere con Euroclasse Cca – s3, d1,a3

QUALITÀ DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione Cei-Unel, ove queste esistono e alla Direttiva 2006/95/CE.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione Cei-Unel 00722 E 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo - verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio, (cenere) e marrone.

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Il conduttore di protezione è identificato dal colore giallo/verde e realizza il collegamento delle masse con l'impianto di terra.

Unitamente all'interruttore automatico garantisce la protezione dai contatti indiretti e deve essere dimensionato, come pure il conduttore di terra ed equipotenziale, sia per sopportare le sollecitazioni termiche dovute alla corrente di guasto verso terra (che in condizioni di regime è nulla) sia per sopportare eventuali sollecitazioni meccaniche (le norme a tal proposito stabiliscono delle sezioni minime).

Il dimensionamento può essere effettuato, con un metodo semplificato, in funzione della sezione del conduttore di fase come da tabella sotto riportata.

Sezione di fase (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione (mm ²)			
	Cu		Al	
	PE	PEN	PE	PEN
≤ 16	S _F	S _F	S _F	S _F
16 ÷ 35	16	16	16	25
> 35	S _F /2	S _F /2	S _F /2	S _F /2

o con la formula sotto indicata, metodo che conduce a sezioni notevolmente inferiori rispetto a quelle ottenute col metodo semplificato.

$$S_{PE} = \sqrt{\frac{I^2 t}{K_C^2}}$$

dove:

$I^2 t$ è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore automatico durante l'interruzione del guasto

K_C è un coefficiente che dipende dal materiale isolante e dal tipo di conduttore impiegato

La formula è valida per riscaldamento adiabatico del cavo partendo da una temperatura iniziale nota J_0 per arrivare ad una temperatura finale J_f specificata.

Valori del coefficiente K_C per conduttori costituiti da un cavo unipolare o da un conduttore nudo in contatto con il rivestimento esterno dei cavi				
Tipo conduttore		Tipo di isolante		
		PVC	G2	EPR/XLPE
Cavo unipolare	Cu	143	166	176
	Al	95	110	116

PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64.8 Sezione 4.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento minore o uguale a 1.45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1.45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione $I^2 t \leq K^2 S^2$ (Art. 434.3.2 Norme CEI 64-8). È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (Art. 434.3.1 delle norme CEI 64.8). In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti. Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni del paragrafo precedente e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati. Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno. Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali. Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motorio apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Protezione totale mediante isolamento delle parti attive le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisce il contatto e che può essere rimosso solo mediante distribuzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. vernici, lacche, smalti, da soli non sono considerati idonei.

Protezione totale mediante involucri o barriere le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano. quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve eseguire una delle seguenti disposizioni:

Uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico, affidata personale addestrato

Sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco

Interposizione di barriere o schemi che garantiscono un grado di protezione IP2X

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Si attua la protezione prevista per il sistema TT;

Tutte le masse del sistema devono essere collegate all'impianto di terra di cui sopra mediante apposito conduttore di protezione. Il conduttore di protezione deve essere separato dal conduttore di neutro. Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, devono essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.

Le protezioni devono essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Per attuare la protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso (interruttori differenziali) deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_a = \frac{V}{I_{dn}}$$

Dove :

I_{dn}	E' il valore, in ampere, della corrente di intervento istantanea del dispositivo di protezione differenziale
V	E' la tensione massima di contatto pari a 50V
R_a	E' la resistenza del circuito di guasto e della rete di terra.

Per motivi di selettività è consentito, esclusivamente sulle linee di distribuzione, utilizzare relè differenziali di tipo "S", inseriti in serie a relè differenziali con intervento istantaneo, con tempo di intervento regolabile fino a 1 secondo.

SPECIFICHE COMPONENTI

CAVI E CONDUTTORI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (UO/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 17.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni non inferiori a 300/500 V.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. tutti i conduttori devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla Norma CEI 20-22 II e CEI 20-22 III categoria C.

I conduttori posati nei cavidotti e nei tubi esterni devono essere con isolante in gomma HEPR di qualità G16 e guaina in PVC di qualità R16 o M16 per tensioni 0.6-1KV , tensioni di prova 4KV.

I cavi devono essere dotati tutti del marchio di qualità IMQ., costruiti secondo la tabella CEI - UNEL

I conduttori posati nelle tubazioni metalliche e nelle canaline devono essere previsti di guaina antiabrasiva per tensione $0.6 \div 1KV$ tipo FG16O(R/M).

I conduttori in tubazioni isolati a vista e sottotraccia devono essere di tipo FS17

Tutti i conduttori dovranno essere:

- Non propaganti la fiamma (Secondo CEI 20.35)
- Non propaganti l'incendio (Secondo CEI 20.22 II e CEI 20-22 III categoria C)
- Ridotta emissione di gas corrosivi (Secondo CEI 20.38)

Cavo FG16OR 0.6 - 1 KV per distribuzione energia

Cavo FG16OR costruito secondo CEI 20-13, non propagante l'incendio secondo norme CEI 20.22/II e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20.37, rispondente a Euroclasse (CPR EU 305/11 Cca-s3, d1, a3 livello rischio incendio basso), conduttore in rame ricotto a corda flessibile, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo, qualità G16, protetto con guaina in termoplastico a base di PVC di qualità R16.

Tensione nominale 0.6/1KV

Temperatura massima di esercizio 90° C

Temperatura massima di cortocircuito 250°C

Posa fissa entro tubazioni o canale portacavo sia all'esterno sia all'interno

Posa fissa in aria libera e direttamente interrato con protezione

Cavo FS17 per distribuzione di energia, segnalazione e comando

Cavo FS17 costruito secondo CEI EN 50525, non propagante l'incendio secondo norme CEI 20.22/II e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20.37, rispondente a Euroclasse (CPR-EU 305/11 Cca-s3, d1, a2 livello rischio incendio basso) conduttori di rame ricotto in esecuzione flessibile, cavo unipolare senza guaina con isolante in PVC di qualità S17.

Tensione nominale 450/750 V

Temperatura massima di esercizio 70° C

Temperatura massima corto circuito 160° C

Posa fissa entro tubazioni o canaline

Adatto per cablaggi interni di quadri elettrici e apparecchiature

TUBI A VISTA e DERIVAZIONI DA TUBI A VISTA

Per posa in vista sono ammessi tubi metallici o tubi in plastica di tipo pesante e rigidi purchè di materiali non propagante la fiamma.

È consentito l'uso di:

Tubi in acciaio zincato tipo leggero secondo norme CEI 20.25 e CEI 20.38, piegabile a freddo con apposita macchina piegatubi, completo di manicotti, curve, raccordi autobloccanti IP67 che garantiscono la continuità elettrica.

Tubo in PVC autoestinguente rigido serie pesante colore grigio resistente alla prova del filo incandescente a 850° C, secondo norme CEI 23.8 - UNEL 37118/P, munito di marchio di qualità. Completo di manicotti, curve, raccordi IP67.

Il diametro interno dei tubi circolari sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti e comunque non inferiore a 16 mm.

Per i tubi di sezione diversa dalla circolare il rapporto tra la sezione interna del tubo e quella occupata dai cavi non sarà inferiore a 2.

Le derivazioni saranno realizzate con apposite scatole di derivazione. Le cassette di derivazione per posa a parete saranno in fusione di lega leggera o in PVC autoestinguente completa di coperchio fissato con viti, pareti laterali lisce forabili con apposita fresa, per l'inserimento di raccordi pressatubo. Grado di protezione minimo IP44.

Non è ammesso l'uso di derivazioni dirette dai conduttori e a mezzo di semplici morsetti scoperti fuori scatola.

È proibito il fissaggio dei coperchi delle cassette a semplice pressione o a scatto frontale; il loro smontaggio avverrà con l'uso di un attrezzo.

STAZIONE RICARICA VEICOLI ELETTRICI

Stazione di ricarica da pavimento per veicoli elettrici (EV), alimentazione trifase, con Presa Tipo 2 utilizzata per la ricarica in corrente alternata (CA) di Modo 3.

Grado di protezione IP55 che consente un buon livello di protezione dalla polvere nonché un buon grado di impermeabilità, consentendone l'installazione e l'utilizzo anche in ambienti esterni in condizioni di adeguata sicurezza.

Dati Tecnici

EV Standart	7 pin / Tipo 2
Controller regolabile	Trifase con corrente regolabile da 10÷32°
Potenza Erogabile	7 ÷ 15kW (7,4+7,4kW)
Tensione nominale	400 Vac ± 10%
Frequenza nominale	50/60 Hz
Protezione differenziale	No (Istallare a monte differenziale tipo B)
Led segnalazione	3 Led indicazione stato di carica
Connessione	2 prese con connettore tipo 2
Istallazione	a pavimento
Dimensioni	Colonnina (hxlxp) 1200x308x220
Peso	25 Kg
Controllo	Blu: Auto collegata / Verde: Auto collegata in ricarica / Rosso: errore di collegamento
Grado di protezione	IP54
Grado di protezione impatto	IK10
Temperatura esercizio	- 25 ÷ 50°C
Umidità massima	≤ 85%

DESCRIZIONE LAVORI

ALIMENTAZIONE STAZIONE RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

Sul quadro piano interrato esistente si dovrà installare un interruttore magnetotermico 4x32A con differenziale 300mA di tipo B per la protezione della linea di alimentazione della colonnina di ricarica veicoli elettrici.

La linea di alimentazione sarà derivata a valle dell'interruttore sopra descritto, sarà realizzata con cavo FG16OR160,6/1kV 5G10 che sarà posato in canalina esistente parte all'interno del capannone e parte nel cavedio interrato intorno al fabbricato, con tratto di collegamento alla stazione di ricarica posato in tubazione PVC pesante autoestinguente, e collegato alla morsettiera interna alla stazione di ricarica.

La stazione di ricarica in corrente alternata trifase sarà corredata di 2 prese per connettore di tipo 2 secondo EN 62196 e la ricarica del veicolo elettrico avverrà con modo 3, cioè con collegamento diretto tra stazione di ricarica in corrente alternata e veicolo elettrico con contatto pilota di controllo (come richiesto dalla norma CEI EN 61851-1) tra il sistema di alimentazione e il veicolo elettrico con le seguenti funzioni:

- inserimento dei connettori
- continuità del conduttore di protezione
- funzione di controllo attiva.

La stazione di ricarica sarà posata a pavimento vicino alla parete del capannone nella posizione indicata nella planimetria allegata, lontano da materiali infiammabili, combustibili e/o altri prodotti pericolosi e posizionata in modo da evitare possibili danneggiamenti meccanici.

È severamente vietato utilizzare la stazione di ricarica se sono evidenti danni visibili come abrasioni o rotture del cavo di alimentazione, contenitore danneggiato, o conduttori che escono da essi.

La zona di ricarica dovrà essere segnalata orizzontalmente con segnalazione a pavimento dell'area di ricarica e verticalmente con cartelli di ammonimento attenzione ricarica veicolo elettrico come quello sotto riportato



I conduttori blu chiaro saranno impiegati esclusivamente quali conduttori di neutro e non potranno essere utilizzati per nessun altro conduttore.

I conduttori giallo/verdi saranno impiegati esclusivamente quali conduttori di protezione e non potranno essere utilizzati per nessun altro circuito.

La sezione dei conduttori di alimentazione della stazione di ricarica veicoli elettrici sarà quello riportato sugli schemi e calcolo allegati e non sarà pertanto ammessa la posa di conduttori di sezione inferiore.

Essendo l'attività già dotata di pulsante di sgancio d'emergenza che toglie l'alimentazione agli impianti elettrici all'interno del capannone compresa l'alimentazione della stazione di ricarica non è necessario installare un pulsante di sgancio d'emergenza dedicato alla stazione di ricarica.

PREDISPOSIZIONE PER LA FUTURA INSTALLAZIONE DI ULTERIORI PUNTI DI RICARICA

Per consentire in futuro l'implementazioni di ulteriori punti di ricarica saranno predisposte delle tubazioni realizzate con cavidotti d.160 interrati ad una profondità minima di 50cm., con pozzetti ispezionabili dotati di chiusini di tipo carrabile posizionati come da planimetria allegata, per consentire in futuro, come richiesto dalla legge in vigore, di aggiungere una colonnina di ricarica veicoli elettrici ogni 5 posti auto.

VERIFICHE DI COLLAUDO

Durante la costruzione o alla fine della stessa e comunque prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere verificato a vista e provato per verificare la rispondenza a :

- Disposizioni di legge;
- Prescrizioni dei VV.FF;
- Prescrizioni particolari concordate in fase di offerta;

Norme CEI relative al particolare tipo di impianto, con particolare riferimento a:

- Norme CEI 64-8 (Sezione 6) verifiche iniziali.

ESAME A VISTA

L'esame a vista deve accertare, avvalendosi anche della documentazione di progetto, che i componenti dell'impianto elettrico siano conformi alle prescrizioni di sicurezza, siano scelti correttamente e installati in conformità alla norma CEI 64-8, 64-2, ecc. e non siano danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

La conformità alle prescrizioni di sicurezza può essere accertata dall'esame di marchi, certificazioni, dichiarazioni di conformità rilasciate dal costruttore.

L'esame a vista deve comprendere, di massima, le seguenti verifiche

- Sistemi di protezione contro i contatti diretti. Tale verifica comprende la misura delle distanze, e riguarda ad esempio la protezione mediante barriere o involucri o mediante distanziamento;
- Presenza di protezione contro la propagazione del fuoco e sistemi di protezione contro gli effetti termici;
- Scelta dei conduttori per quanto riguarda la loro portata e la caduta di tensione;
- Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione a funzionamento continuo;
- Presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando;
- Idoneità delle apparecchiature e delle misure di protezione contro le influenze esterne;
- Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- Presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- Identificazione dei circuiti, degli interruttori, dei morsetti, ecc.;
- Idoneità delle connessioni dei conduttori;
- Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

PROVE

Per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato devono essere eseguite le prove e le misure elencate nel seguito.

Nel caso che qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso. I metodi di prova descritti nel seguito costituiscono metodi di riferimento, è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati ugualmente validi.

- **Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico**

La resistenza di isolamento deve essere misurata tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra. In pratica queste misure devono essere eseguite solamente prima del collegamento degli apparecchi utilizzatori.

Durante la misura dell'isolamento tra ogni conduttore attivo e la terra tutti i conduttori attivi devono essere connessi tra loro.

La resistenza di isolamento, misurata con le tensioni di prova indicate nella tabella seguente, è accettabile se ogni circuito, con gli apparecchi utilizzatori disinseriti, ha una resistenza di isolamento non inferiore a quanto indicato nella tabella stessa.

Le misure devono essere eseguite in corrente continua.

L'apparecchio di prova, con un carico di 1 mA, deve essere in grado di fornire la tensione indicata nella tabella.

Quando l'impianto comprende dispositivi elettronici, si deve eseguire solo la misura della resistenza di isolamento tra i conduttori attivi collegati assieme e la terra, per evitare che i dispositivi elettronici stessi possano subire danni.

MINIMI VALORI DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

TENSIONE NOMINALE DEL CIRCUITO	TENSIONE DI PROVA (V)	RES.ISOLAM. MΩ
Bassissima tensione di sicurezza o funzionale	250	> = 0.25
Fino a 500V compresi, con l'eccezione dei casi di cui sopra	500	> = 0.5
Oltre 500V	1000	> = 1.00

- **Verifica della protezione per separazione elettrica**

Deve essere verificato che la resistenza di isolamento tra le parti attive del circuito in prova e quelle di altri circuiti, la terra e il conduttore equipotenziale, con tutti gli apparecchi utilizzatori per quanto possibile collegati, non sia inferiore a quella nella tabella sopra riportata.

Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica della inserzione dei dispositivi di interruzione unipolare quando è vietato installare dispositivi di interruzione unipolare sul neutro, si deve procedere alla identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, per controllare che tali interruttori siano inseriti unicamente sulle fasi.

- **Prove di funzionamento**

Le apparecchiature, i motori e i relativi ausiliari, i comandi e i blocchi devono essere sottoposti a una prova di funzionamento per controllare che essi siano montati, regolati e installati in conformità alla norma.

- **Misura della caduta di tensione**

La misura della caduta di tensione deve essere eseguita fra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale che non deve essere superiore al 4%

- **Verifica degli utilizzatori ad installazione fissa**

Si deve verificarne il corretto allacciamento all'impianto e l'applicazione di un adeguato organo di manovra e protezione, quando prescritto.

- **Verifica dell'impianto di terra e di protezione contro i contatti indiretti**

Si devono controllare la continuità del collegamento di protezione a terra (conduttori PE e relativi morsetti), e il coordinamento tra la resistenza dell'impianto e la corrente di intervento dei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti, secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8.

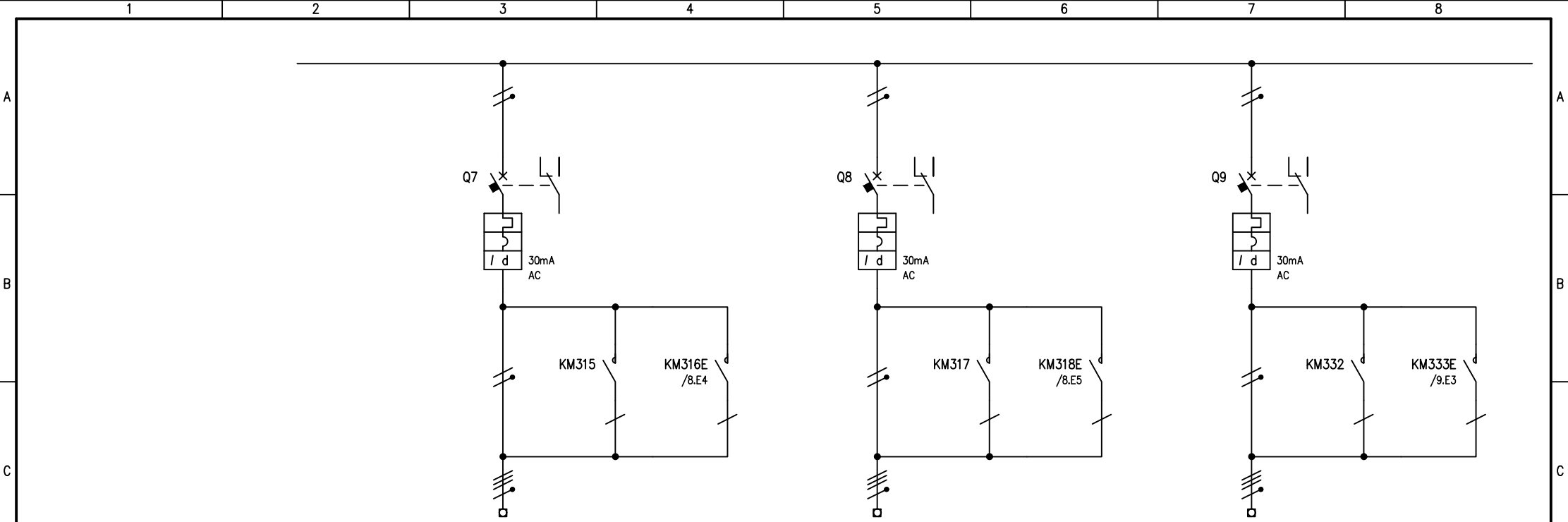
- **Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari.**

Deve essere eseguita una prova di continuità, con una corrente di almeno 0.2 A, impiegando una sorgente di tensione alternata o continua compresa fra 4 e 24V a vuoto.

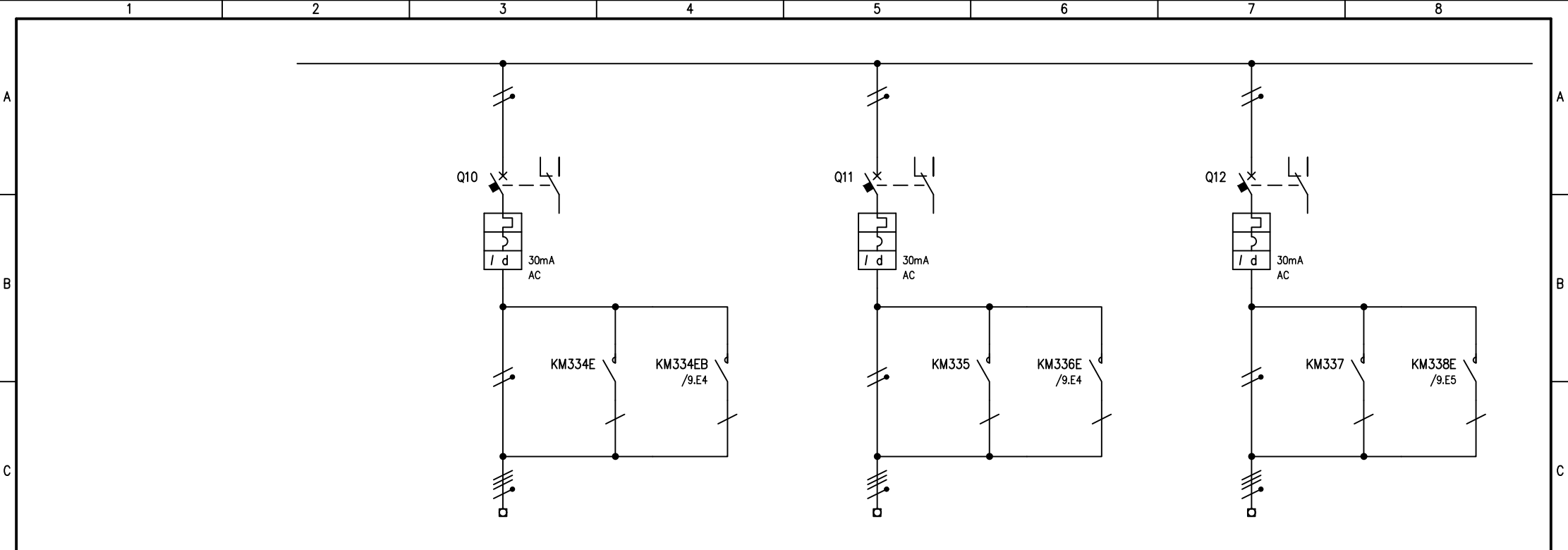
ALLEGATI

- Schema quadro elettrico piano interrato –QE11-
- Planimetria distribuzione impianto alimentazione colonnina di ricarica veicoli elettrici e predisposizione canalizzazioni per futura implementazione di colonnine di ricarica veicoli elettrici

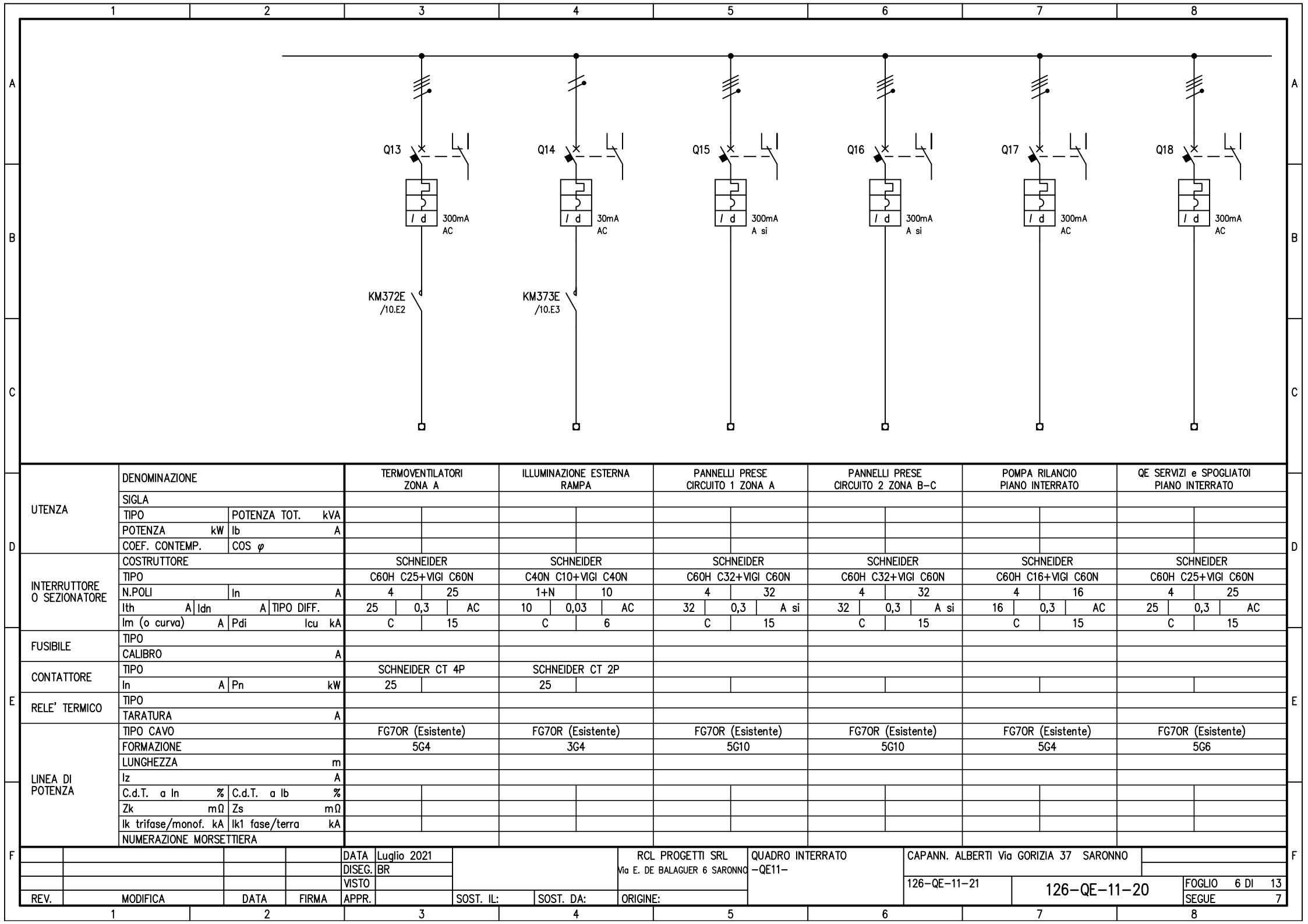
PROGETTAZIONE				TENSIONE 400V ESERCIZIO 230V	NORME CEI EN61439-2	PROTEZIONE IP55
SERIE				TENSIONE 230V COMANDO	RCL PROGETTI SRL	
COMMESSA				TENSIONE SEGNALE	Progetti e Consulenza Impianti elettrici	
COMMITTENTE					V.le J. ESCRIVA DE BALAGUER 6 21047 SARONNO (VA) e-mail: info@rclprogetti.it Tel. 029622874	
				ESISTENTE DA AMPLIARE		
				DATA	FIRME	QUADRO INTERRATO -QE11- ALBERTI UMBERTO S.r.l. Via GORIZIA 37 SARONNO (VA)
			DISEG.	Luglio 2021	BR	
			VISTO			
			APPR.			
						126-QE-11-20
REV.	REVISIONE	DATA	FIRME	SOST. DA:	SOST. IL:	ORIGINE

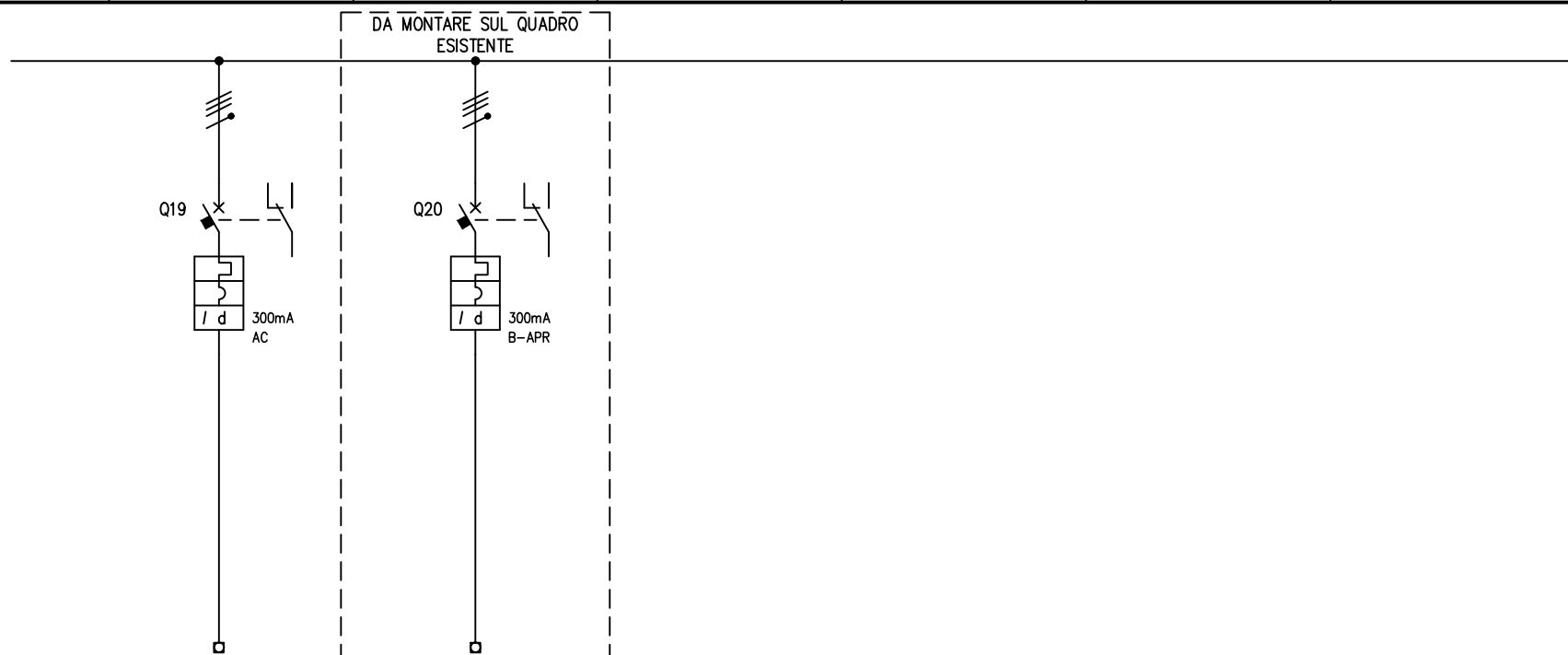


D	UTENZA	DENOMINAZIONE		ILLUMINAZIONE ZONA A CIRCUITO 3		ILLUMINAZIONE ZONA A CIRCUITO 4		ILLUMINAZIONE ZONA B CIRCUITO 1							
		SIGLA													
		TIPO	POTENZA TOT. kVA												
		POTENZA kW	Ib A												
	COEF. CONTEMP.	COS ϕ													
	INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER		SCHNEIDER		SCHNEIDER							
		TIPO		C40N C10+VIGI C40N		C40N C10+VIGI C40N		C40N C10+VIGI C40N							
		N.POLI	In A	1+N	10	1+N	10	1+N	10						
		Ith A	I _{dn} A	TIPO DIFF.	10	0,03	AC	10	0,03	AC					
		I _m (o curva) A	P _{di}	I _{cu} kA	C	6	C	6	C	6					
FUSIBILE	TIPO														
	CALIBRO		A												
CONTATTORE	TIPO		SCHNEIDER CT 2P		SCHNEIDER CT 2P		SCHNEIDER CT 2P								
	In A	P _n kW	25		25		25								
E	RELE' TERMICO	TIPO													
		TARATURA		A											
	LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG70R (Esistente)		FG70R (Esistente)		FG70R (Esistente)							
		FORMAZIONE		5G2,5		5G2,5		5G2,5							
		LUNGHEZZA		m											
		I _z A													
		C.d.T. a I _n %	C.d.T. a I _b %												
		Z _k mΩ	Z _s mΩ												
I _k trifase/monof. kA	I _{k1} fase/terra kA														
NUMERAZIONE MORSETTIERA															
F					DATA	Luglio 2021	RCL PROGETTI SRL Via E. DE BALAGUER 6 SARONNO	QUADRO INTERRATO -QE11-	CAPANN. ALBERTI Via GORIZIA 37 SARONNO						
					DISEG.	BR									
					VISTO										
	REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.		SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	126-QE-11-21	126-QE-11-20	FOGLIO 4 DI 13 SEGUE 5			
1		2		3		4		5		6		7		8	

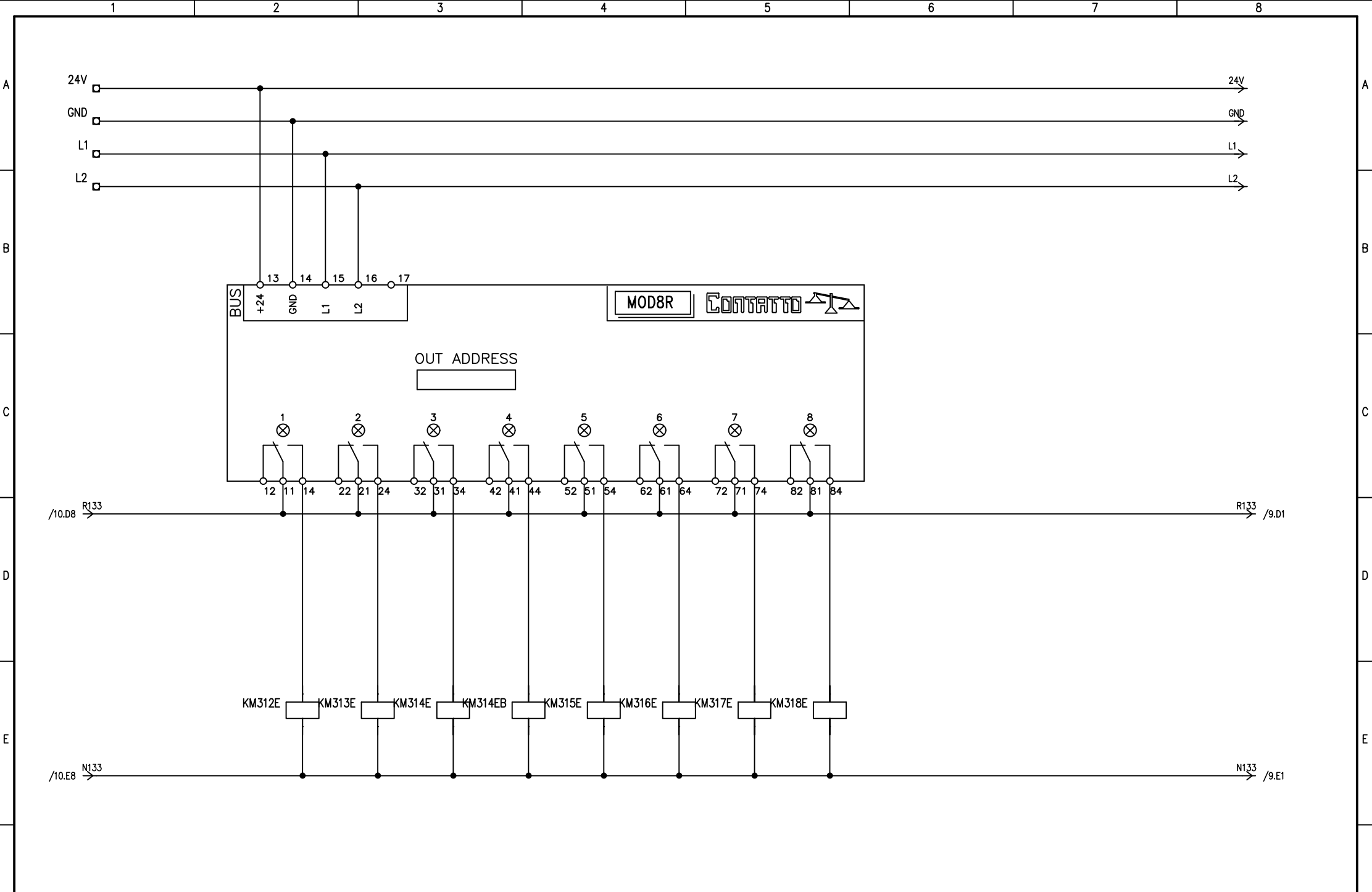


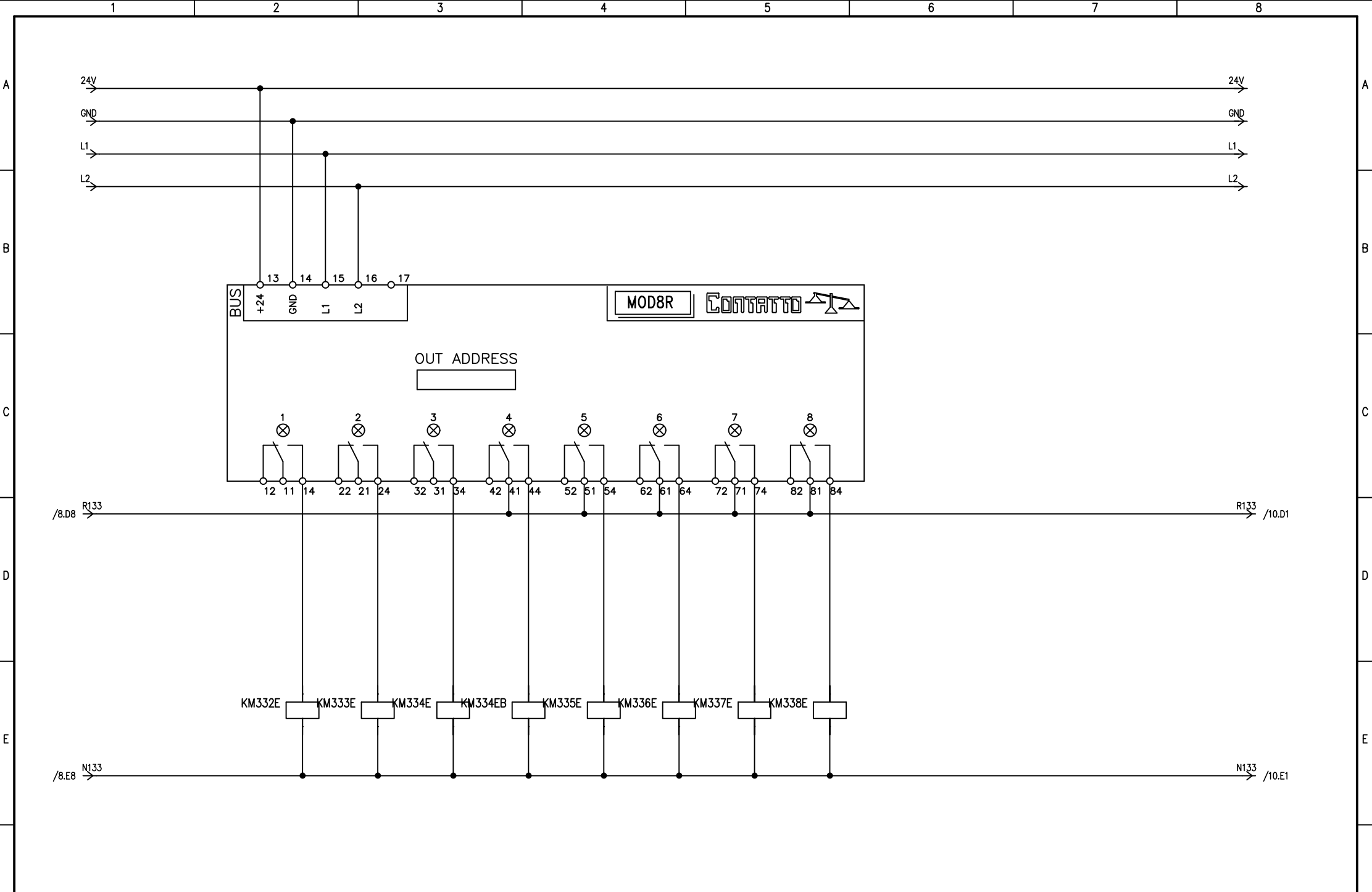
D	UTENZA	DENOMINAZIONE		ILLUMINAZIONE ZONA A CIRCUITO 3		ILLUMINAZIONE ZONA A CIRCUITO 4		ILLUMINAZIONE ZONA B CIRCUITO 1							
		SIGLA													
		TIPO	POTENZA TOT. kVA												
		POTENZA kW	Ib A												
	COEF. CONTEMP.	COS φ													
	INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER		SCHNEIDER		SCHNEIDER							
		TIPO		C40N C10+VIGI C40N		C40N C10+VIGI C40N		C40N C10+VIGI C40N							
		N.POLI	In A	1+N	10		1+N	10							
		Ith A	I _{dn} A	TIPO DIFF.	10	0,03	AC	10	0,03	AC					
		I _m (o curva) A	P _{di}	I _{cu} kA	C	6		C	6						
FUSIBILE	TIPO														
	CALIBRO		A												
CONTATTORE	TIPO		SCHNEIDER CT 2P		SCHNEIDER CT 2P		SCHNEIDER CT 2P								
	In A	P _n kW	25		25		25								
E	RELE' TERMICO	TIPO													
		TARATURA		A											
	LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG70R (Esistente)		FG70R (Esistente)		FG70R (Esistente)							
		FORMAZIONE		5G2,5		5G2,5		5G2,5							
		LUNGHEZZA		m											
		I _z	A												
		C.d.T. a I _n %	C.d.T. a I _b %												
		Z _k mΩ	Z _s mΩ												
I _k trifase/monof. kA	I _{k1} fase/terra kA														
NUMERAZIONE MORSETTIERA															
F				DATA	Luglio 2021	RCL PROGETTI SRL		QUADRO INTERRATO		CAPANN. ALBERTI Via GORIZIA 37 SARONNO					
				DISEG.	BR	Via E. DE BALAGUER 6 SARONNO		-QE11-							
				VISTO						126-QE-11-21					
	REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:			126-QE-11-20	FOGLIO 5 DI 13 SEGUE 6			
1		2		3		4		5		6		7		8	



[illegible]

				DATA	Luglio 2021			RCL PROGETTI SRL	QUADRO INTERRATO -QE11-	CAPANN. ALBERTI Via GORIZIA 37 SARONNO				F
				DISEG.	BR			Via E. DE BALAGUER 6 SARONNO						
				VISTO										
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.		SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:		126-QE-11-21	126-QE-11-20		FOGLIO 7 DI 13	
													SEGUE 8	





				DATA	Luglio 2021			RCL PROGETTI SRL	QUADRO INTERRATO	CAPANN. ALBERTI Via GORIZIA 37 SARONNO			
				DISEG.	BR			Via E. DE BALAGUER 6 SARONNO	-QE11-				
				VISTO						126-QE-11-21		126-QE-11-20	FOGLIO 9 DI 13
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.		SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:					SEGUE 10
1		2		3		4		5		6		7	8

