



Progetti e Consulenze di Impianti Elettrici

RCL S.r.L.
Via Falcone 21/A
GERENZANO (VA)
Tel. 02-96684.210
Fax 02-96684.609
E-mail: info@rclprogetti.it

Progetto per impianto elettrico

EDIFICIO INDUSTRIALE
Via San Martino, 14B
Turate CO

Collegio provinciale dei Periti Industriali - Como
N° 1127 dell'Albo
nella specializzazione Elettrotecnici

P.I. Attilio Berini

PROGETTO N. 098/14

Gerenzano, Luglio 2014

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 15
5.	Descrizione dei lavori	Pagina 38
6.	Verifiche di collaudo	Pagina 48
7.	Dimensionamento linee	Allegato
8.	Schemi elettrici quadri di distribuzione	Allegati
9.	Schema topografico impianti	Allegato

OGGETTO DEL PROGETTO

Il progetto riguarda l'esecuzione dell'impianto elettrico illuminazione zona deposito e luce/forza motrice zona uffici e spogliatoi dello stabile industriale situato in via San Martino n.14b in Turate (CO), e precisamente:

- esecuzione del quadro elettrico sottocontatore
- esecuzione del quadro elettrico generale
- esecuzione dell'impianto luce e luce emergenza
- l'esecuzione dell'impianto prese di servizio
- l'esecuzione dell'impianto disperdente di terra ed il collegamento della rete di protezione interna

Gli schemi dei quadri, le planimetrie allegate e le indicazioni del capitolato riportano le modalità e le tipologie degli impianti da realizzare.

Viene previsto, per la zona deposito, esclusivamente l'impianto di illuminazione idoneo per uso magazzino con la realizzazione di luce di emergenza per una facile individuazione delle vie di fuga e US.

Per la zona uffici/servizi igienici vengono previsti gli impianti luce, luce emergenza e forza motrice.

Nella zona deposito viene previsto un anello in canalina per consentire la posa di nuovi circuiti una volta definito l'utilizzo dello stabile.

Non viene eseguita la verifica di protezione da scariche atmosferiche mancando due dati fondamentali, il carico d'incendio ed il numero di persone abitualmente presenti nella struttura.

Alla definizione dell'utilizzo deve essere eseguita verifica di protezione come richiesto da leggi e norme vigenti.

DATI DI PROGETTO

Tipo d'intervento	Esecuzione impianto elettrico forza motrice, luce ordinaria e d'emergenza
Destinazione d'uso	Locali destinati a deposito con uffici e servizi igienici
Limiti di competenza	Da gruppo misura a quadri di zona, e da questi alimentazione prese FM e punti luce ordinari e d'emergenza
Alimentazione	Da Enel
Potenza installata	10 KW
Max cc punto fornitura	10 KA
Tensione nominale B.T.	400V – 230V
Frequenza nominale	50Hz
Sistema di distribuzione	TT
Max caduta di tensione distribuzione circuiti terminali	2% 4%
Temperatura Min/Max	+5°C / +30°C
Altitudine	< 1000m s.l.m.
Illuminamento minimo	Uffici 400Lux Deposito 200Lux
Alimentazione luce emergenza	Da gruppi autonomi inseriti nei corpi illuminanti e/o lampade autonome

SPECIFICHE TECNICHE

REQUISITI DI RISPONDEZZA 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:

- Alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- Alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- Alle prescrizioni del capitolato del ministero LL.PP.;
- Alle seguenti disposizioni di legge e norme CEI;
-

CEI 64-8 VII edizione	Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali
CEI 17.13/1	Apparecchiature di manovra e comando di bassa tensione
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo
Direttiva 2006/95/CE	Direttiva del consiglio della comunità europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
Legge N.186	Del 01/03/68: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge 248 del 02-12-2005 Art.14 Comma 13 Lettera A	Legge riordino disposizione in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.M. 37 del 22-01-2008	Regolamento attuazione Art.11 della Legge 248 del 02/12/2005
D.L. del 09/04/08 n°81	Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro

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, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti 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 con marchio di qualità IMQ. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

(Capitolato speciale - tipo per impianti elettrici del ministero dei LL.PP.).

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.

RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successive o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non sarà inferiore a:

500.000 Ohm Per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V

250.000 Ohm Per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiore a 50 V

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

Sezione minima del conduttore di protezione

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
mmq	mmq	mmq
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di Fase	≥2,5 se protetto meccanicamente ≥4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

A) Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dello impianto, con un minimo di 6 mmq.

Non è richiesto comunque che la sezione superi 25 mmq se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

B) Conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, 6 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

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 $I^2t < = K^2 S^2$ (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^2t 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 omnipolare 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 motori o 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 impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e similari 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 seguire una delle seguenti disposizioni:

- Uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato
- Sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco
- Interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X

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).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve avere un proprio impianto di terra.

A tale 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.

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 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.

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.

I conduttori posati nei cavidotti e nei tubi esterni devono essere con mescola FG7 secondo CEI 20.11 per tensioni 0.6 - 1KV, tensioni di prova 4 KV. 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 ÷ 1KV tipo N1VVK – FG7OR

I conduttori in tubazioni isolati a vista e sottotraccia devono essere di tipo N07VK.

Tutti i conduttori dovranno essere:

- Non propaganti la fiamma (Secondo CEI 20.35)
- Non propaganti l'incendio (Secondo CEI 20.22 II)
- Ridotta emissione di gas corrosivi (Secondo CEI 20.37 I).

Cavo FG7R 0.6 - 1 KV per distribuzione energia

Cavo FG7R non propagante la fiamma secondo CEI 20.35 non propagante l'incendio secondo norme CEI 20.22/II e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20.37 conduttori in rame stagnato a corda flessibile, isolati con gomma etilenpropilenica di qualità G7, protetti con guaina in termoplastico a base di PVC di qualità RZ.

Tensione nominale 0.6/1KV

Temperatura massima di esercizio 90° C

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

Raggio minimo di curvatura superiore a 4 (D) dove D. diametro esterno del cavo

Norme costruttive CEI 20.11 - 20.34

Cavo N07VK per distribuzione di energia, segnalazione e comando

Cavo N07VK non propagante la fiamma secondo norme CEI 20.35, non propagante l'incendio secondo norme CEI 20.22/II e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20.37 conduttori di rame non stagnati in esecuzione flessibile, cavo unipolare senza guaina con conduttore flessibile isolato in PVC di quantità RZ.

Tensione nominale 450/750 V

Temperatura massima di esercizio 70° C

Posa fissa entro tubazioni

Adatto per cablaggi interni di quadri elettrici e apparecchiature

Raggio minimo di curvatura superiore a 4 (D) dove D. diametro esterno del cavo

Norme costruttive CEI 20.20 - tabella UNEL 35752

CANALI DI DISTRIBUZIONE

- Sono ammessi canali in acciaio zincato tipo Sendzimer, a fondo asolato e pareti chiuse, con sagoma bloccaggio coperchio, rispondenti a CEI 23.31
- Altezza bordo 75/80/100 mm.
- Giunti metallici che garantiscono la continuità elettrica
- Portata minima, per staffaggio ogni 2 mt., con freccia massima pari al 0.2% delle distanze di ancoraggio con carico di 80 kg.
- Curva a largo raggio per una posa corretta dei conduttori
- Massimo coefficiente di riempimento iniziale 0.4
- Le mensole portanti dovranno essere in acciaio zincato, proporzionate per reggere il massimo carico, il loro fissaggio alla struttura dovrà essere effettuato con tasselli metallici, o mediante bulloni è vietato l'uso di chiodi sparati.

TUBI A VISTA

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

È consentito l'uso di:

- 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 IP4X.
- 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.

DERIVAZIONI DA TUBI A VISTA

- Le derivazioni saranno realizzate con apposite scatole di derivazione. Le cassette di derivazione per posa a parete saranno in pressofusione di lega leggera o in PVC autoestingente, complete di coperchio fissato con viti, pareti laterali lisce forabili con apposita fresa, per l'inserimento di raccordi pressatubo. Grado di protezione minimo IP4X.
- 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.

RIFLETTORI INDUSTRIALI a LED

Riflettori industriali prodotti in conformità alle norme IEC 598 - CEI 34.21.

Installabili su superfici normalmente infiammabili.

Il riflettore industriale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- ◇ Corpo in alluminio pressofuso, a basso profilo, con ampie alettature di raffreddamento.
- ◇ Attacco in alluminio pressofuso per poter ancorare l'armatura con diverse angolazioni.
- ◇ Dispositivo automatico controllo della temperatura, nel caso di innalzamento improvviso della temperatura del led, il sistema deve abbassare il flusso luminoso per ridurre la temperatura di funzionamento.
- ◇ Completo di connettore stagno IP65 ed alimentatore in contenitore IP65.
- ◇ Sistema di controllo integrato 1 ÷ 10V.
- ◇ Led ad elevata durata, 40.000 ore, ed elevata efficienza con ottica diffondente.

QUADRO DI DISTRIBUZIONE IN BASSA TENSIONE

Condizioni di installazione:

- Installazione: all'interno a pavimento
- Temperatura ambiente max 35 C°
- Altitudine inferiore a 500 mt. S.L.M.

Condizioni nominali di esercizio:

- Tensione di funzionamento: **400/230V**
- Frequenza: **50 Hz.**
- Sistema: **TT**
- Corrente di corto circuito: **punto fornitura 10 KA**

Caratteristiche tecniche:

A fronte delle condizioni di esercizio il quadro dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di funzionamento: **400 V**
- Frequenza **50 Hz**
- Tensione di isolamento **660 V**
- Tensione di prova a frequenza industriale per 1 minuto **2500 V**
- Potere di interruzione delle apparecchiature a 400 V IEC 947.2 = ICU
QE sottocontatore ≥10KA
QE generale ≥ 6 KA

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il quadro sarà costituito da struttura monoblocco in PVC autoestinguente.

Il quadro sarà dotato di porta frontale di chiusura, con guarnizione di tenuta montata su cerniere di tipo invisibile, in modo da garantire un grado di protezione IP55 a portella aperta il fronte del quadro dovrà avere un grado di protezione IP3X.

Il fronte quadro sarà con feritoia modulare, per consentire gli interventi di esercizio ordinario (manovra degli interruttori) e di tipo chiuso per copertura morsettiera di ingresso e uscita.

L'accesso all'interno del quadro, dopo l'apertura dell'interruttore generale e dei pannelli fronte quadro, non dovrà rendere possibile il contatto diretto con elementi in tensione.

Tutti questi elementi dovranno essere protetti con schermi che garantiscano un grado di protezione IP2X, in particolare i morsetti della morsettiera di arrivo linea dovranno essere protetti contro i contatti diretti tramite schermo.

Dovrà essere agevole l'accesso e la eventuale sostituzione di apparecchiature, al quadro senza dover essere smontati elementi non interessati.

Il quadro dovrà provvedere ad un efficace smaltimento del calore in particolare la temperatura interna al quadro non dovrà essere mai superiore ai 60° C.

Le eventuali aperture di ventilazione se necessarie saranno realizzate sulle pareti verticali e saranno dotate di retina antinsetti e dovranno garantire il grado di protezione prescritto.

La struttura e le varie connessioni saranno dimensionate per le correnti di carico e corto circuito presente nell'impianto.

Il cablaggio interno sarà realizzato tramite corde di tipo flessibile non propaganti l'incendio di sezione non inferiore a 2.5 mmq. per i circuiti di potenza e 1.5 mmq. per i circuiti ausiliari.

Le portate dei conduttori per il cablaggio interno saranno dimensionati per la corrente del dispositivo di protezione a cui sono collegati, nel caso di conduttori alimentanti più apparecchiature, i conduttori saranno dimensionati dalla somma delle correnti nominali delle apparecchiature.

I conduttori di cablaggio saranno raccolti entro canaline facilmente ispezionabili di materiale autoestinguente.

I conduttori di cablaggio non dovranno essere a contatto con la carpenteria del quadro.

I conduttori sia per i circuiti di potenza che per i circuiti ausiliari dovranno avere tensione nominale 450/750 V.

Le connessioni saranno effettuate mediante capocorda a compressione e ciascun conduttore sarà numerato con idonei contrassegni riportanti le sigle ed i numeri indicati sugli schemi.

Le linee in partenza faranno capo ad idonee morsettiere, è vietata la derivazione dai morsetti degli interruttori le morsettiere saranno di tipo componibile e dovranno essere separate le morsettiere di potenza da quella dei circuiti ausiliari.

Tutte le apparecchiature sia quelle montate sul fronte che all'interno del quadro, dovranno riportare le diciture o le sigle di identificazione riportate sugli schemi, per le apparecchiature accessibili dal fronte quadro l'etichetta dovrà essere applicata all'esterno sul pannello.

Sul fronte del quadro dovranno essere applicati cartelli monitori di tipo adesivo relativi a:

- segnalazione di pericolo per presenza tensione
- divieto di usare acqua per spegnere incendi
- divieto di intervento al personale non autorizzato

Sul fronte del quadro dovranno essere applicati:

- targa con identificazione quadro
- targa riportante caratteristiche elettriche
- marchio CE

GARANZIE E PROVE

Al termine della costruzione del quadro il costruttore del quadro dovrà presentare dichiarazione scritta di rispondenza del quadro fornito alle norme CEI e in particolare al fascicolo CEI 17.13/1, secondo le prove riportate al capitolo 8 e in particolare:

- il grado di protezione contro i contatti diretti
- la sovratemperatura all'interno del quadro
- la protezione e la tenuta al corto circuito

Inoltre il quadro dovrà essere sottoposto alle prove individuali previste dalla norma CEI 17.13/1 in particolare:

- verifica a vista della rispondenza alle prescrizioni di progetto
- controllo cablaggio
- prova di funzionamento elettromeccanico dei dispositivi di potenza e ausiliari
- verifica dei mezzi di protezione e della continuità dei circuiti di protezione
- verifica della resistenza di isolamento o prova di tensione a frequenza industriale

Il costruttore dovrà con la dichiarazione di conformità del quadro allegare copia degli schemi unifilari e degli schemi funzionali.

ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra deve essere eseguito con componenti (materiali e sezioni) riportati di seguito. È consigliabile che l'impianto sia eseguito tenendo presente:

- le fasi costruttive delle opere edili per coordinare gli interventi dell'installatore dell'impianto elettrico

(per es.: scavi a livello di fondazione o per altri servizi, collegamenti ai ferri dell'armatura del calcestruzzo armato prima del getto, ecc.);

- la modalità di posa dei vari elementi.

Nella scelta dei materiali costituenti il dispersore, ai fini di limitare gli effetti della corrosione, si devono usare preferibilmente materiali omogenei, ma in particolare vicini nella scala di nobiltà questa precauzione deve essere osservata anche per i dispersori di fatto.

MATERIALE CON LA MAGGIORE SUPERFICIE DI CONTATTO CON IL SUOLO								
MATERIALE		Acc. zincato	Acciaio	Acc. cem.	Rame	Rame stag.	Rame zin.	Rame ric.pio.
CON LA MINORE SUPERFICIE DI CONTATTO CON IL SUOLO	Acciaio zincato	+	+#	-	-	-	+	+#
	Acciaio	+	+	-	-	-	+	+
	Acc. nel cemento	+	+	+	+	+	+	+
	Rame	+	+	+	+	+	+	+
	Rame stagnato	+	+	+	+	+	+	+
	Rame zincato	+	+#	+#	+#	+#	+	+#
	Rame ric. piombo	+	+	+÷	+÷	+	+	+

+ Collegamento ammesso

- Collegamento sconsigliato

Con asportazione di zinco

÷ Con asportazione di piombo

In genere sono considerati adatti alla posa diretta nel terreno per la funzione di dispersori i seguenti materiali:

- rame nudo o stagnato:
- acciaio zincato a caldo.

Quando l'ambiente (terreno) è particolarmente aggressivo si consiglia:

- se il terreno è fortemente acido di evitare l'uso di acciaio zincato;
- se il terreno contiene cloruri, di evitare l'uso di acciaio inossidabile.

Le giunzioni fra i vari elementi devono essere eseguite con idonei morsetti o con saldatura forte o alluminotecnica e devono essere ridotte al minimo indispensabile.

Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto del terreno, richiedono una protezione contro la corrosione ad esempio mediante catramatura o nastratura.

È consigliabile che i vari componenti siano, se possibile, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili.

Nella scelta dei morsetti è opportuno dare la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse.

Per realizzare un buon dispersore si deve posare un conduttore sul fondo del piano di scavo, costeggiando esternamente le fondazioni del fabbricato ad una profondità di almeno 0.5 mt. dalla superficie originale del terreno in modo da realizzare un anello di perimetro uguale o maggiore a quello del fabbricato, posto il più possibile in intimo contatto col terreno.

Nel riempire lo scavo si deve gettare sopra l'anello, costipando bene, un primo strato di terreno conduttore come terra, humus, ecc., e non ghiaia o ciottoli.

Nel dispersore ad anello, si dovrà collegare un certo numero di picchetti:

I picchetti devono avere un diametro di d.25 ed una lunghezza di circa 1.5 mt. e l'estremità appuntita per facilitare l'infissione nel terreno.

Le giunzioni dei picchetti al dispersore ad anello vanno effettuate con saldatura o imbullonatura.

I conduttori di terra non in intimo contatto con il terreno, che uniscono i dispersori fra di loro e al morsetto principale di terra, devono avere una sezione di 35 mmq.

DIMENSIONI PER DISPERSORI

Tipo Di Elettrodo			Materiale		
			Acciaio Zincato A Caldo	Acciaio Rivestito Di Rame	Rame
Per posa nel terreno	• Piastra	Spessore (mm)	3	X	3
	• Nastro	Spessore (mm)	3	X	3
		Sezione (mmq)	100	X	50
	• Tondino Conduttore Massiccio	Sezione (mmq)	50 (*)	X	35
	• Conduttore Cordato	Diametro Fili	1.8	X	1.8
		Sezione	50	X	35
Per infissione nel terreno	• Picchetto A Tubo	Diametro Esterno (mm)	40	X	30
		Spessore (mm)	2	X	3
	• Picchetto Massiccio	Diametro Esterno (mm)	20	15 (*2)	--
	• Picchetto in Profilato	Spessore (mm)	5	X	5
		Altra Dimensione (mm)	50	X	50
<p>(*1) Si può usare anche acciaio non zincato, con la sezione minima di 100 mmq</p> <p>(*2) Spessore rivestimento : 100 µn per deposito elettrolitico</p> <p>500 µn per trafilati</p>					

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA e SICUREZZA

Le vie di uscita e le uscite di sicurezza devono essere chiaramente indicate tramite segnaletica conforme alla vigente normativa.

Tutte le vie di uscita, incluse anche i percorsi esterni, devono essere adeguatamente illuminati per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino all'uscita sul luogo sicuro.

Nelle aree prive di illuminazione naturale od utilizzate in assenza di illuminazione naturale, deve essere previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

Il livello di illuminamento richiesto è riferito all'illuminamento in esercizio, infatti il livello d'illuminamento in esercizio diminuisce nel tempo rispetto all'illuminazione di progetto (iniziale) per l'inevitabile insudiciamento degli apparecchi d'illuminazione e per il naturale decadimento dell'efficienza luminosa delle lampade; ciò comporta un aumento del livello d'illuminamento secondo la natura delle lampade e la manutenzione prevista, in modo che in esercizio il livello d'illuminamento non scenda al di sotto dei limiti prescritti.

Per consentire l'evacuazione, l'illuminazione di sicurezza deve permettere alle persone presenti di riconoscere le uscite di sicurezza e di percorrere la via di esodo in modo sicuro; a tal fine, la via di esodo deve essere identificata mediante un'opportuna segnaletica di sicurezza e adeguatamente illuminata fino al luogo sicuro.

La segnaletica di sicurezza ha il compito di trasmettere messaggi a chi si trova in condizioni di emergenza; nel caso specifico indica la via di esodo. L'illuminazione di sicurezza vera e propria ha il fine di illuminare le vie di esodo in modo che queste siano percorribili in sicurezza.

Gli apparecchi di emergenza, sia per la segnaletica di sicurezza sia per l'illuminazione delle vie di esodo, devono essere installati ad almeno 2 m di altezza dal piano di calpestio, in modo da essere ben visibili.

La segnaletica di sicurezza, con i relativi pittogrammi, deve corrispondere dalla direttiva europea 92/58 e recepita in Italia con il Decreto Legislativo 14/08/96 n. 493.

La norma UNI EN 1838, art. 4.2.1 prevede nelle vie di esodo un illuminamento minimo sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni, di:

- 1 lx sulla linea mediana della via di esodo
- 0,5 lx in una fascia centrale della via di esodo pari alla metà della sua lunghezza

Ai fini dell'uniformità, inoltre, il rapporto fra illuminamento massimo e minimo lungo l'asse centrale della via di esodo non deve superare 40.

A tale scopo sono preferibili più apparecchi di illuminazione piccoli, piuttosto che pochi apparecchi con grande flusso luminoso; ciò migliora anche l'affidabilità dell'illuminazione di sicurezza, poiché il guasto di un apparecchio produce una diminuzione minore dell'illuminamento.

Nei locali dove si svolgono attività lavorative che in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria possono determinare un pericolo per gli addetti, deve essere prevista un'illuminazione di sicurezza, in base al D.L. N°81 del 09/04/08 (*presenza di macchine con parti in movimento o utilizzo di movimentazione merci tramite muletti*)

In detti ambienti deve essere garantito un illuminamento di sicurezza sul piano di riferimento, ad esempio il piano di lavoro, pari ad almeno il 10% dell'illuminamento necessario in condizioni ordinarie, con un minimo di 20 lux, UNI EN 1838, art. 4.4.1.

E' richiesto inoltre che l'uniformità di illuminamento non sia superiore a 10 lx.

L'illuminamento deve essere ottenuto con sorgenti luminose che non creino effetto stroboscopico.

Il servizio di illuminazione di emergenza è affidato a singole lampade autonome o ad accumulatori con inverter inseriti nei corpi illuminanti ordinari che assicurino una autonomia di funzionamento di almeno 1 ora per deposito e laboratorio e 2 ore per gli uffici. L'illuminazione di sicurezza entrerà automaticamente in servizio entro un tempo breve inferiore a 0.5 sec. e contemporaneamente al mancare dell'alimentazione principale, al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di sicurezza di disinserirà automaticamente. L'impianto di sicurezza deve essere sempre inserito in condizioni di funzionamento. I circuiti di alimentazione devono essere indipendenti dagli altri circuiti, la protezione dei circuiti contro i corto circuiti e contatti indiretti deve essere assicurata mentre quelli contro i sovraccarichi può essere omessa.

I conduttori di detti circuiti devono essere per tensione nominale non inferiore a 450/750V ed essere del tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20.22.

L'illuminazione di sicurezza sarà prevista in tutti i luoghi con presenza personale in modo da garantire un adeguato deflusso anche in assenza di tensione di rete. Inoltre saranno segnalate le uscite di sicurezza con lampade autonome e pittogramma con indicazione delle vie di fuga e delle uscite di sicurezza.

Si dovrà provvedere a dotare l'impianto di un registro dei controlli periodici in cui devono essere riportate tutte le prove effettuate con i relativi risultati ottenuti.

Il registro deve essere affidato ad una persona responsabile indicata dal proprietario del locale e deve essere collocato in un luogo tale da essere facilmente reperibile. Nel registro devono essere riportate almeno le seguenti informazioni:

- Data di messa in funzione dell'impianto, documentazione tecnica del progetto, incluse certificazioni relative ad eventuali modifiche;
- Data di ogni verifica o ispezione periodica;
- Data e breve descrizione di ogni manutenzione, verifica o revisione effettuata;
- Data e breve descrizione di eventuali difetti riscontrati e delle azioni correttive intraprese;
- Data e breve descrizione di qualsiasi alterazione dell'impianto di illuminazione di emergenza;
- Se è presente un sistema automatico di prova (auto-diagnosi), ne devono essere descritte le caratteristiche principali ed il modo di funzionamento;
- Numero di matricola o altri estremi di identificazione del dispositivo di sicurezza;
- Identificazione (tramite ragione sociale, indirizzo, etc.) e firma leggibile del manutentore.

Il registro, che deve contenere una sorta di anagrafica degli apparecchi di sicurezza, deve anche riportare i dettagli sui componenti da sostituire degli apparecchi di illuminazione, come il tipo di lampada, la batteria e i fusibili.

Le verifiche periodiche vengono suddivise in tre tipologie:

- **Verifica di funzionamento**
- **Verifica di autonomia**
- **Verifica generale**

Verifica di funzionamento

É volta ad accertare la funzionalità complessiva dell'impianto ed in particolare la corretta commutazione e la funzionalità delle sorgenti di illuminazione. Consiste, oltre che nel rispetto di eventuali indicazioni del costruttore e/o dell'installatore, nell'effettuazione della seguente serie di controlli.

Per gli apparecchi con batterie interne o con alimentazione centralizzata:

- a) verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi;
- b) verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi con eventuale sostituzione delle lampade o dei particolari di materia plastica danneggiati;
- c) verifica della operatività del sistema di inibizione, se presente;

Per i sistemi di alimentazione centralizzata:

- d) verifica delle indicazioni/segnalazioni fornite dal pannello/display del gruppo soccorritore;
- e) verifica della operatività del sistema di inibizione, se presente;
- f) verifica delle corrette operazioni del sistema nel funzionamento di emergenza mediante le indicazioni/segnalazioni fornite dallo stesso.

La **frequenza** con la quale devono essere eseguite le verifiche di funzionamento, secondo il nuovo documento UNI, è almeno mensile nei casi a), b) e f) e settimanale negli altri casi.

Verifica di autonomia

È volta ad accertare che i dispositivi che realizzano l'impianto di illuminazione di sicurezza assicurino l'autonomia di impianto, a seguito del tempo di ricarica previsto dalla legislazione vigente.

Consiste nella **misurazione dell'autonomia dell'impianto** di ogni singolo apparecchio di tipo autonomo, mediante esecuzione della seguente operazione: viene simulata una interruzione dell'alimentazione ordinaria e si verifica (visivamente) l'intervento e la durata in funzionamento in modalità emergenza degli apparecchi di illuminazione e segnalazione di sicurezza, per il tempo previsto dall'ambiente d'installazione. Se gli apparecchi testati non garantiscono l'autonomia di impianto, le batterie devono essere sostituite.

Giustamente la normativa prevede, in alcuni casi l'impossibilità di effettuazione della verifica dell'autonomia con esame a vista contemporaneo del momento di effettivo spegnimento di tutti gli apparecchi installati.

In tali casi è necessario **l'impiego di apparecchi e/o sistemi di illuminazione di emergenza che consentono la verifica automatica dell'effettiva autonomia.**

La frequenza con la quale devono essere eseguite le verifiche di autonomia, secondo il nuovo documento UNI, è almeno annuale, anche se è consigliata una periodicità trimestrale.

Verifica generale

Consiste nella **verifica complessiva** dell'efficienza degli apparecchi di sicurezza del rispetto dei requisiti illuminotecnici di progetto, mediante la seguente serie di controlli.

Per gli apparecchi con batterie interne:

1. **verifica del grado d'illuminamento** di locali, percorsi, scale di sicurezza, ostacoli, ausiliari di sicurezza etc. nel rispetto di quanto richiesto dall'ambiente di installazione, dalla legislazione vigente e dalle norme in vigore;
2. **verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali** di sicurezza in relazione alle distanze di visibilità;
3. **verifica del degrado delle lampade** o dei tubi fluorescenti;
4. **verifica del numero e della tipologia degli apparecchi installati**, con relativi dati di ubicazione e di prestazioni illuminotecniche (lumen) in conformità con il progetto originale;

La **frequenza** con la quale devono essere eseguite le verifiche generali, secondo il nuovo documento UNI, è almeno annuale, anche se è consigliata una **periodicità semestrale**.

Tutti e tre i tipi di verifica periodica, funzionamento, autonomia e generale, devono essere effettuate, così dice la norma UNI 11222, in conformità a quanto disposto dall'art. 7 della norma CEI EN 50172.

- Tutte le verifiche che prevedono la scarica completa, devono **svolgersi in periodi di basso rischio** per permettere la ricarica delle batterie, oppure se non fosse possibile, bisogna adottare adeguate misure di sicurezza fino alla ricarica delle batterie. Nel caso della verifica dell'autonomia, ad esempio, bisogna permettere la ricarica delle batterie in tempo per il possibile utilizzo in un eventuale black-out;
- Effettuare una **verifica giornaliera** degli indicatori di corretta alimentazione degli apparati (è un semplice esame a vista e non necessita di prove di funzionamento);
- Effettuare una **verifica mensile** eseguendo una **prova funzionale degli apparati**, simulando un guasto dell'alimentazione ordinaria per un periodo sufficiente a verificare la

corretta accensione degli apparecchi di emergenza. La durata della simulazione di guasto deve essere il più possibile breve, allo scopo di evitare danni all'autonomia delle lampade. Per i sistemi ad alimentazione centralizzata, deve essere verificato anche il corretto funzionamento dei controlli del sistema. Al termine della prova occorre controllare che sia stata ripristinata l'alimentazione della normale illuminazione;

- Effettuare una **verifica annuale** su ogni apparecchio di illuminazione e su ogni segnale illuminato internamente, con le stesse modalità della precedente prova mensile, ma ora simulando la mancanza dell'alimentazione ordinaria non per un breve periodo, ma per l'intera durata nominale dell'apparecchio così come dichiarata dal costruttore. Al termine della prova occorre controllare che sia stata ripristinata l'alimentazione della normale illuminazione, e che le batterie si siano caricate correttamente.

IDENTIFICAZIONE AMBIENTI

Con riferimento agli agenti esterni si riportano in tabella i vari ambienti presenti, con le norme di riferimento, e il grado di protezione minimo da rispettare nell'esecuzione dell'impianto.

Il grado di protezione deve essere rispettato sia nella scelta dei componenti, sia nella loro installazione.

AMBIENTE	CLASSIFICAZIONE	GRADO DI PROTEZIONE MINIMO
Deposito	A maggior rischio in caso di incendio (*)	IP4x
Servizi e spogliatoi	Ambiente ordinario	IP3x

(*): non conoscendo l'uso a cui verrà destinato lo stabile, gli impianti previsti e predisposti dovranno essere idonei per ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

DATI TECNICI GENERALI

Alimentazione da Quadro Generale capannone	
Sistema di distribuzione verso terra	TT
Tensione funzionamento	400/230V
Frequenza	50 Hz
Corrente di corto circuito punto fornitura	10 KA
Corrente di corto circuito sottoquadri	6 KA
Potenza installata	10 KW
Max caduta di tensione ammessa su circuiti terminali	4 %
Livelli di illuminamento minimi:	
⇒ zona deposito	250 Lux
⇒ luce emergenza	2 Lux

MARCHE AMMESSE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

Quadri e armadi	Elettrocondutture - Bticino
Interruttori modulari Din	Elettrocondutture - BTicino
Conduttori	Generalcavi - altri IMQ
Tubi PVC	Gewiss
Guaine e raccordi	Teaflex - Rta
Serie civili componibili	BTicino - Gewiss
Prese industriali CEE	Ilme - Gewiss - Palazzoli
Corpi illuminanti	Disano
Scatole di derivazione	Gewiss - Bocchiotti
Emergenza e U.S.	Ova - Beghelli

DESCRIZIONE LAVORI

QUADRI DI DISTRIBUZIONE

A valle del contatore Enel, nell'apposito vano, sarà installato un quadro elettrico realizzato con carpenteria in doppio isolamento, da parete con doppia porta e pannelli interni con fissaggio a vite, dove verrà installato l'interruttore generale 4 x 20 A con relè differenziale selettivo con soglia Id 1A.

All'interno del capannone, in posizione protetta, verrà posto il quadro generale, costituito da carpenteria in PVC da parete con grado di protezione IP55.

Su questo quadro saranno montati gli interruttori a protezione delle linee di alimentazione luce e prese di servizio capannone e le linee alimentazione servizi igienici/spogliatoi ed uffici.

Al termine dell'esecuzione dei quadri si dovrà produrre lo schema elettrico, la dichiarazione di conformità dello stesso ed apporre sul fronte quadro la targhetta di identificazione come richiesto dalla Norma CEI 17.13/1

QUADRO SOTTOCONTATORE

Carpenteria monoblocco in PVC autoestinguente	
Massima corrente di cortocircuito	10 KA
Accesso frontale per controllo, comando manutenzione ordinaria e straordinaria	
Grado di protezione	IP 44
Ingresso cavi	dall'alto
Uscita linee	dall'alto
Esecuzione	doppia porta esterna, trasparente
Realizzato secondo schema allegato	

QUADRO GENERALE

Carpenteria monoblocco in PVC autoestinguente	
Potenza installata	10 KW
Massima corrente di cortocircuito	6 KA
Accesso frontale per controllo, comando manutenzione ordinaria e straordinaria	
Grado di protezione	IP55
MORSETTIERE	
Ingresso cavi	dal basso
Uscita linee	dal basso/alto
Esecuzione	doppia porta esterna, trasparente
Realizzato secondo schema allegato	

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Dal quadro sottocontatore, con cavo FG7OR 4x10mmq., posato in cavidotto si alimenterà il quadro elettrico generale.

Dal quadro generale le utenze saranno collegate con conduttori FG7OR, posati nella canalina dorsale fissata a parete con staffe di tipo pesante ed idonei tasselli, con percorso evidenziato sulle tavole allegate, e con conduttori N07V-K posati nelle tubazioni a vista nella zona uffici/servizi.

Tutti i conduttori indipendentemente dal tipo dovranno essere contrassegnati mediante fascetta con sigla che ne identifica il servizio ad entrambi le estremità.

Tutti i conduttori prima di essere collegati alle morsettiere dovranno essere capocordati con appositi terminali.

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

La sezione dei conduttori da impiegare sarà quello riportato sugli schemi allegati e non sarà pertanto ammessa la posa di conduttori di sezione inferiore.

Linea	Formazione (mmq.)	Tipo Posa
QUADRO ELETTRICO SOTTOCONTATORE		
Alimentazione QE	FG7OR 4x10	Cavidotto
QUADRO ELETTRICO GENERALE		
FM deposito	FG7OR 5G2.5	Tubo PVC
FM uffici	FG7OR 3G4	Tubo PVC
FM servizi igienici/spogliatoi	FG7OR 3G4	Tubo PVC
Luce deposito	5 FG7OR 3G1.5	Canale acciaio + Tubo PVC
Luce esterna	FG7OR 3G2.5	Canale acciaio + Tubo PVC
LS deposito	FG7OR 2x1.5	Canale acciaio + Tubo PVC
LS uffici	FG7OR 2x1.5	Tubo PVC
Luce uffici/servizi igienici	FG7OR 3G1.5	Tubo PVC

ILLUMINAZIONE e FORZA MOTRICE

Considerando la struttura e l'altezza del capannone, si adottano dei corpi illuminanti IP65 secondo norme CEI 34.21 IEC598 con lampade a led a sospensione da 188W.

La distribuzione ai corpi illuminanti sarà realizzata con cavi FG7OR posati in tubazione PVC autoestinguente derivati dalla dorsale in canalina.

La protezione delle linee sarà centralizzata nel quadro generale, mentre le accensioni saranno realizzate con pulsantiere posizionate all'ingresso dei reparti, come da planimetrie allegate.

E' previsto un quadro prese di servizio composto da presa CEE 3x16A+N+T e presa CEE 2x16A+T protette a monte da un interruttore magnetotermico differenziale con sensibilità 30mA, posato nel quadro generale.

Tutte le prese devono essere di tipo interbloccato con protezione locale tramite fusibili, il grado di protezione deve essere IP65, le prese devono essere montate su apposite basette che consentiranno il cablaggio delle stesse, la derivazione della linea dorsale deve essere realizzata rispettando il grado di protezione IP65, le giunzioni devono essere effettuate con appositi morsetti autoestinguenti che non interrompono il conduttore principale, la tubazione in discesa deve essere in PVC pesante autoestinguente per sopportare eventuali sollecitazioni meccaniche.

LUCE EMERGENZA

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con lampade autonome come da specifiche allegate, fissate alle pareti del capannone e alimentate con tubazione in PVC pesante e conduttori N07VK 2x1.5mmq.

Le lampade saranno distribuite come riportato su piante allegate per ottenere un illuminamento medio di 2 Lux presso le vie di fuga.

Presso le uscite di sicurezza saranno posate armature autonome di emergenza con pittogramma a norme europee con l'indicazione delle uscite. Queste lampade saranno alimentate con tubazioni in PVC pesante autoestinguente derivate dalla linea dorsale posata nel canale.

Le derivazioni saranno eseguite in apposita scatola di derivazione con morsetti di tipo a cappuccio, l'ingresso/uscita del cavo dorsale dalla scatola sarà eseguito con pressacavi di tenuta, così come la derivazione della tubazione di discesa sarà realizzata con apposito pressatubo di tenuta.

IMPIANTO ELETTRICO UFFICI e SPOGLIATOI / SERVIZI IGIENICI

L'impianto degli spogliatoi, servizi igienici ed uffici sarà derivato dal quadro generale e verrà eseguito con tubazione sottotraccia, in cui saranno posati conduttori N07V-K con sezione riportata sugli schemi allegati.

Sono previste delle prese di servizio nelle posizioni riportate sulle piante allegate e delle prese per i posti lavoro composti da 2 prese bivalenti 2x10/16A+T e una presa schuko 2x10/16A+T alimentati da linea normale e 2 prese schuko 2x10/16A+T alimentati da linea preferenziale.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con lampade led, posati come da planimetria allegata, ed alimentati con conduttori FG7OR in formazione 3G1.5mmq., posati nel controsoffitto o a plafone.

Il comando delle luci è realizzato all'ingresso degli ambienti.

In ogni ufficio sarà posata una lampada autonoma di emergenza con lampada led compatta da 11W e scheda di autodiagnosi.

ILLUMINAZIONE ESTERNA CAPANNONE

L'impianto verrà eseguito in modo da illuminare le zone carico/scarico.

I corpi illuminanti saranno costituiti da lampioni di tipo stradale con corpo in alluminio pressofuso con vano porta reattore apribile e cablaggio con lampada a led, schermo in policarbonato autoestinguente grado di protezione IP54.

I lampioni saranno montati su apposite staffe con diametro 60mm alla sommità per l'attacco del corpo illuminante, fissate a parete con tasselli metallici.

La linea di alimentazione protetta dal quadro generale sarà realizzata con cavo FG7OR posato in canalina.

In corrispondenza di ogni lampione sarà posta una cassetta di derivazione dalla quale, con cavo FG7OR in guaina PVC, saranno derivati le alimentazioni dei corpi illuminanti.

Le giunzioni di derivazione saranno effettuate con appositi morsetti e cavo avente la stessa sezione del cavo di linea.

Tutti i lampioni saranno collegati a terra mediante il conduttore di terra del cavo di alimentazione.

L'accensione verrà effettuata dal quadro generale con comando tramite relè crepuscolare.

RETE DI TERRA

La rete disperdente è da realizzare, come riportato sulle piante allegate, con corda rame nuda 1x35mmq., posata ad una profondità di 50cm dal piano di calpestio e con dispersori intenzionali costituiti da paline a croce 2000x50x5, posate in pozzetti ispezionabili.

Dall'impianto disperdente con corda isolata 1x35mmq. si collegherà il nodo equipotenziale principale posto all'interno del quadro elettrico generale, a cui saranno collegati tutti i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

Tutti i conduttori isolati della rete di terra devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto del bicolore giallo-verde.

I conduttori devono essere identificati mediante targhette con idonea segnalazione.

I collegamenti equipotenziali principali sono destinati ad assicurare l'equipotenzialità di tutte le masse estranee come ad es. tubazioni metalliche o strutture entranti nell'edificio ed interessanti la base dell'edificio stesso.

Tutti questi collegamenti equipotenziali principali devono fare capo al collettore principale di terra o a quello più vicino se ne esiste più di uno.

La norma prescrive per questi conduttori le seguenti sezioni minime:

metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm²; non è richiesto che la sezione superi 25 mm² se il conduttore equipotenziale è in rame, o presenta un sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è di materiale diverso.

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.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'EFFICIENZA DI UN IMPIANTO DI TERRA

La verifica dell'efficienza di un impianto di terra comprende:

- La misura della resistenza di terra e la verifica dei conduttori di terra e di protezione.
- Le misure devono essere effettuate, per quanto possibile, con l'impianto nelle ordinarie condizioni di funzionamento nel punto più lontano della rete di distribuzione.

MISURA DELLA RESISTENZA DI TERRA

Questa misura si esegue, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione, con appositi strumenti di misura col metodo volt-amperometrico.

La sonda di tensione deve essere posta in un punto sufficientemente lontano dell'impianto di terra perchè allontanandosi ulteriormente, la resistenza di terra varia in modo trascurabile.

Il dispersore ausiliario deve trovarsi a una distanza, sia dall'impianto di terra sia dalla sonda di tensione, non inferiore alla distanza della sonda di tensione dall'impianto di terra stesso.

La sonda di tensione ed il dispersore ausiliario si possono ritenere sicuramente sufficientemente lontani dall'impianto di terra quando sono situati a una distanza dal suo contorno pari ad almeno 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso.

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, 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, purchè essi forniscano risultati ugualmente validi.

- **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.

- **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 NOM. 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**

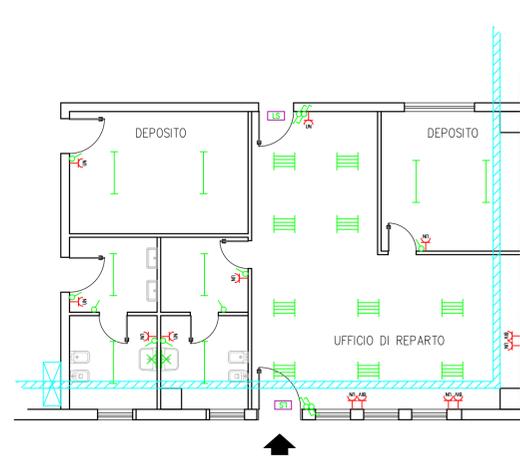
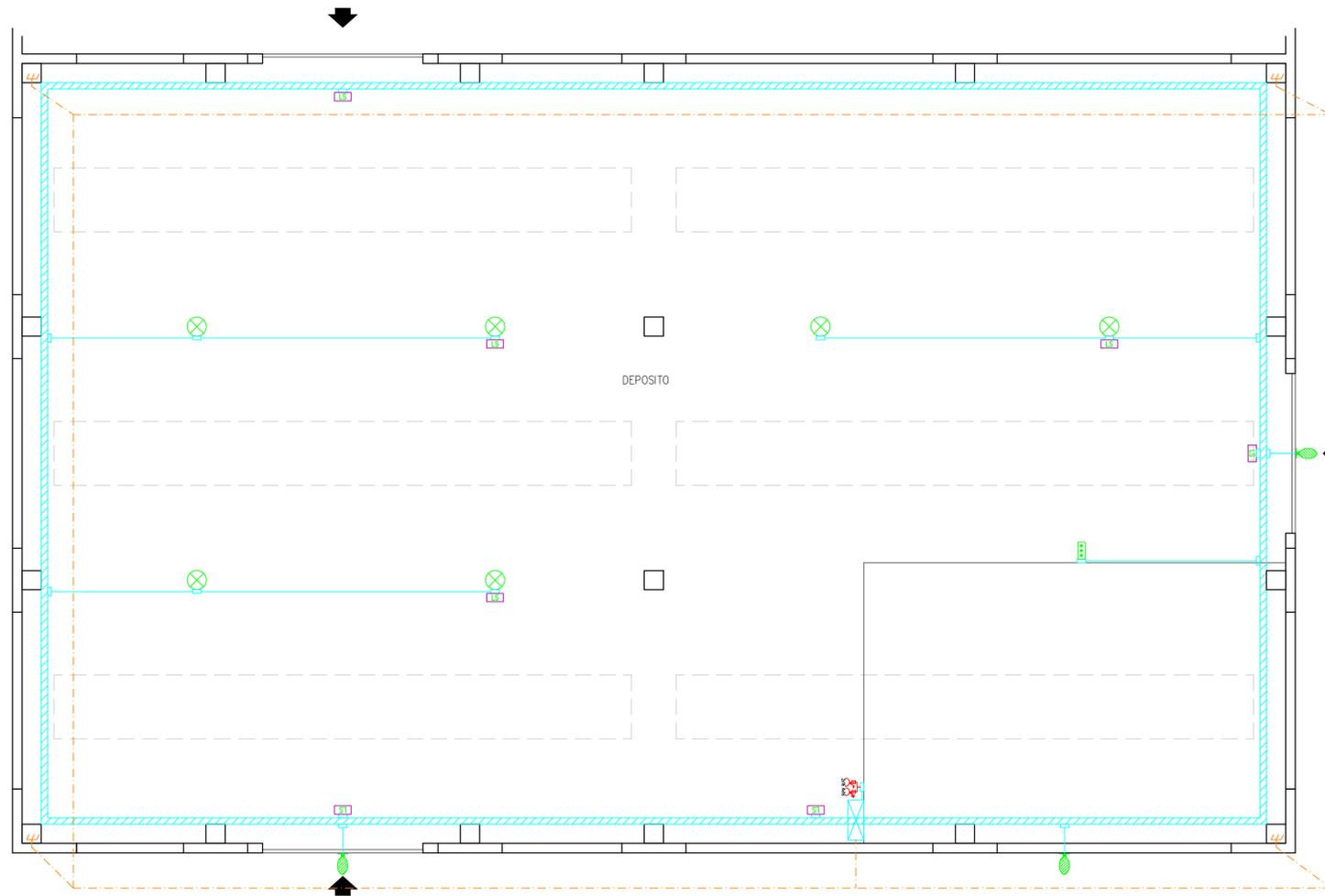
La misura della caduta di tensione deve essere eseguita fra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

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%

ALLEGATI

- Dimensionamento conduttori
- Schema quadro elettrico sottocontatore
- Schema quadro elettrico generale
- Planimetria distribuzione impianti: luce ordinaria, luce d'emergenza, forza motrice e rete disperdente di terra.



LEGENDA SIMBOLI	
Simbolo	Descrizione
	Quadro elettrico
	Canale portacavi 200x80
	Tubazione in PVC pesante a vista
	Scatola di derivazione
	Presse CEE 3x16A+N+T interbloccata con fusibili
	Presse CEE 2x16A+T interbloccata con fusibili
	Presse Schuko-Bivalente 2x10/16A+T
	Presse Bivalente 2x10/16A+T
	Pulsantiera comando luci capannone
	Interruttore
	Deviatore
	Armatura da esterno di tipo stradale a LED da 90W
	Proiettore di tipo industriale a LED da 188W
	Apparecchio d'illuminazione a un tubo fluorescente da 36W
	Apparecchio d'illuminazione a quattro tubi fluorescenti da 18W
	Punto luce a parete, rappresentato con conduttura
	Apparecchio d'illuminazione per luce di sicurezza
	Corda rame nuda 1x35mmq, interrata
	Collegamento di terra ai ferri di fondazione



RCL
PROGETTI

R C L srl

Progetti e consulenze di impianti elettrici
 21040 Gerenzano -VA- Via G. Falcone n°21/a
 Tel. 0296684210 Fax 0296684609
 e-mail: info@rciprogetti.it

Edificio Industriale
 Via San Martino, 14/b
 Turate (CO)

FILE	DATA	OGGETTO	DIS.RE
098-EL-01-14	Luglio 2014	Progetto n°098/14	MARCO

Committente:
 PER.FIL. S.n.c.
 Via Magenta, 11
 Turate (CO)

Tavola:

1/1

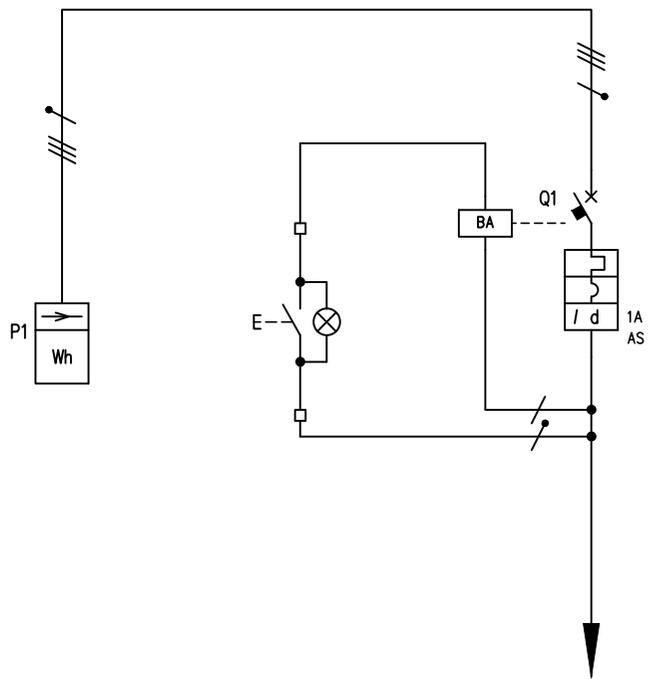
Timbro e Firma:

Disegno:
 Distribuzione impianti LUCE (ordinaria e d'emergenza), F.M. e
 RETE DISPERDENTE DI TERRA

Scala:
1: 100

Le misure indicate nel disegno sono puramente indicative, da verificarsi personalmente e sotto la propria responsabilità.
 E' vietato riprodurre o comunicare a terzi il contenuto anche parziale del presente disegno.
 La Società RCL si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso, allo scopo di migliorare la qualità.

PROGETTAZIONE		TENSIONE 400V ESERCIZIO 230V		NORME CEI 17-13/1		PROTEZIONE IP 55	
SERIE		TENSIONE 230V COMANDI				RCL S.r.l. Progetti Impianti elettrici	
COMMESSA		TENSIONE 230V SEGNALI					
COMMITTENTE						Via G. Falcone 21/A Gerenzano (VA) tel. 02-96684210 fax 02-96684609 e-mail: info@rclprogetti.it	
						PER.FIL S.n.c. Via Magenta 11 Turate (CO)	
						Quadro punto fornitura Edificio Industriale Via San Martino 14B Turate (CO)	
						098-QE-01-14.DWG	
						FOGLIO	1
						T.F.	3
REV.	REVISIONE	DATA	FIRME	SOST. DA:	SOST. IL:	ORIGINE	



UTENZA	DENOMINAZIONE		GRUPPO MISURE	SGANCIO EMERGENZA	ALIMENTAZIONE QE GENERALE					
	SIGLA									
	TIPO	POTENZA TOT. kW								
	POTENZA kW	Ib A								
	COEF. CONTEMP.	COS φ								
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE				ABB					
	TIPO				S204M+DDA204					
	N.POLI	In A			4 20					
	Ith A	I _{dn} A	TIPO DIFF.		20 0.3 AS					
	I _m (o curva) A	Pdi kA			C 6					
FUSIBILE	TIPO									
	CALIBRO		A							
CONTATTORE	TIPO									
	In A	Pn kW								
RELE' TERMICO	TIPO									
	TARATURA		A							
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO			FG70R	FG70R					
	FORMAZIONE			3G1.5	4x10mmq					
	LUNGHEZZA		m							
	Iz		A							
	C.d.T. a In	%	C.d.T. a Ib	%						
	Zk	mΩ	Zs	mΩ						
	Ik trifase/monof. kA		Ik1 fase/terra	kA						
NUMERAZIONE MORSETTIERA										

		DATA	Luglio 14	PER.FIL snc		RCL S.r.l.		Edificio Industriale		
		DISEG.	AB			Via G.Falcone 21A Gerenzano		QUADRO PUNTO FORNITURA		
		VISTO						098-QE-01-14		FOGLIO 2 DI 3
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	098-QE-01-14.DWG		SEGUE 3

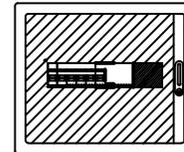
CARPENTERIA

MATERIALE:	ISOLANTE	COLORE RAL:	7035
DIMENSIONI:	263x314x143	FORMA TIPO:	1
IP ESTERNO:	55	ACCESSIBILITA':	FRONTALE
IP INTERNO:	20	INGRESSO CAVI:	BASSO

DATI ELETTRICI

SISTEMA:	TT	Icu DIMENSIONAMENTO (KA)	10
FORMAZIONE:	3F+N	Icc di CRESTA (KA)	
Vn (V):	400		
Vi (V):	650		
FREQUENZA (Hz):	50		
In (A):	20		

NOTE:



DATA Luglio 14

PER.FIL snc

RCL S.r.l.

Edificio Industriale

DISEG. AB

Via G.Falcone 21A Gerenzano

QUADRO
PUNTO FORNITURA

098-QE-01-14

098-QE-01-14.DWG

FOGLIO 3 DI 3

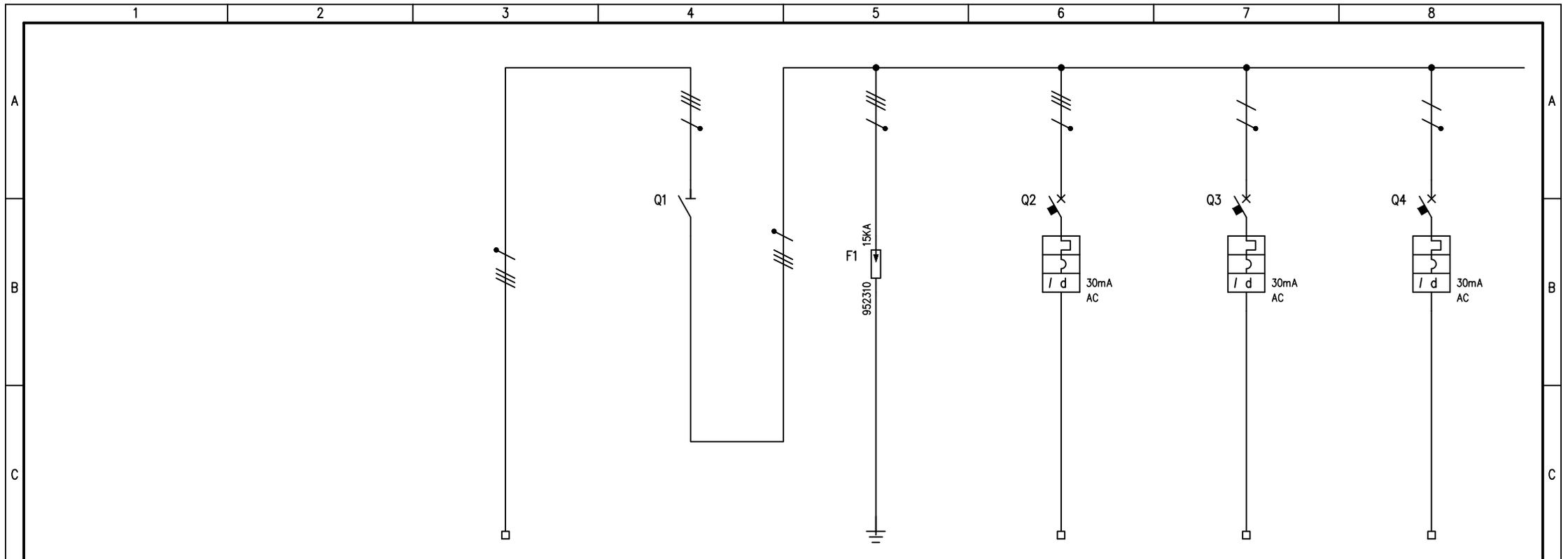
REV. MODIFICA DATA FIRMA APPR.

SOST. IL: SOST. DA:

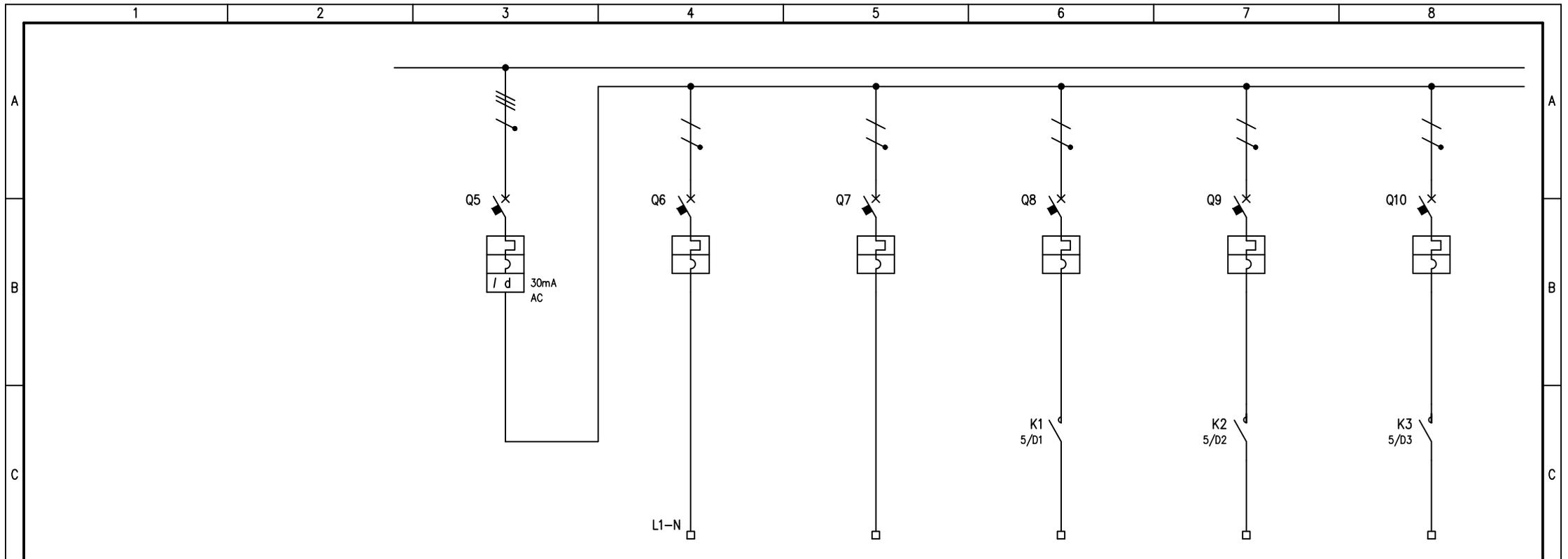
ORIGINE:

SEGUE

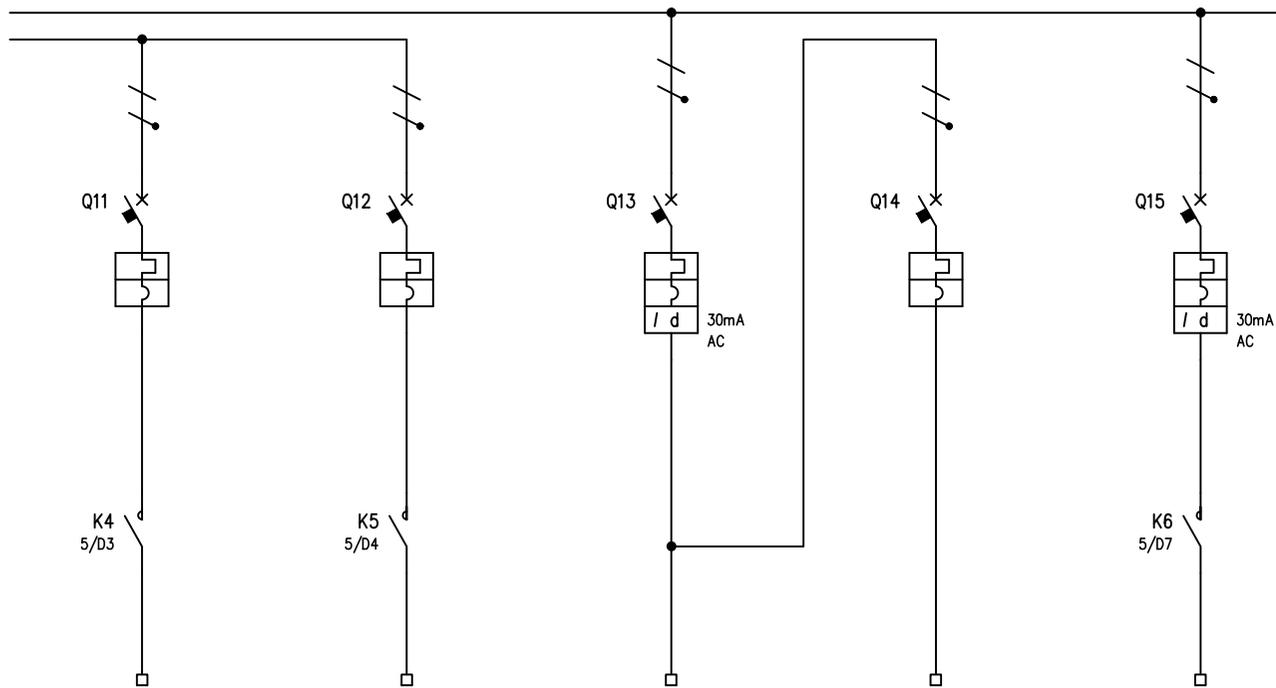
PROGETTAZIONE		TENSIONE 400V ESERCIZIO 230V		NORME CEI 17-13/1		PROTEZIONE IP 55	
SERIE		TENSIONE 230V COMANDI		 RCL S.r.l. Progetti Impianti elettrici			
COMMESSA		TENSIONE 230V SEGNALI					
COMMITTENTE				Via G. Falcone 21/A Gerenzano (VA) tel. 02-96684210 fax 02-96684609 e-mail: info@rclprogetti.it			
				PER.FIL S.n.c. Via Magenta 11 Turate (CO)			
						Quadro Generale Edificio Industriale Via San Martino 14B Turate (CO)	
						098-QE-02-14.DWG	
						FOGLIO 1 T.F. 6	
REV.	REVISIONE	DATA	FIRME	SOST. DA:	SOST. IL:	ORIGINE	



D	UTENZA	DENOMINAZIONE	LINEA DA QE SOTTOCONTATORE	GENERALE	SCARICATORI SOVRATENSIONE	PRESE DEPOSITO	PRESE UFFICI	PRESE WC SPOGLIATOI				
		SIGLA										
		TIPO	POTENZA TOT. kW									
		POTENZA kW	Ib A									
	COEF. CONTEMP.	COS φ										
D	INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE	ABB		ABB		ABB		ABB			
		TIPO	E204		S204+DDA204		DS201AC		DS201AC			
		N.POLI	In A	4	63	4	16	1+N	16	1+N	16	
		Ith A	I _{dn} A	TIPO DIFF.		16	0.03	16	0.03	16	0.03	16
	I _m (o curva) A	P _{di} A	kA		C	6	C	6	C	6	6	
E	FUSIBILE	TIPO										
		CALIBRO	A									
	CONTATTORE	TIPO										
		In A	P _n kW									
RELE' TERMICO	TIPO											
	TARATURA	A										
F	LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO	FG70R		N07VK		FG70R		FG70R		FG70R	
		FORMAZIONE	4x10mmq+PE16		1x16mmq		5G2.5		3G4		3G4	
		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											
		DATA	Luglio 14	PER.FIL snc	RCL S.r.l.	Edificio Industriale						
		DISEG.	AB		Via G.Falcone 21A Gerenzano	QUADRO GENERALE						
		VISTO										
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	098-QE-02-14	098-QE-02-14.DWG		FOGLIO 2 DI 6 SEGUE 3	
1	2	3	4	5	6	7	8					

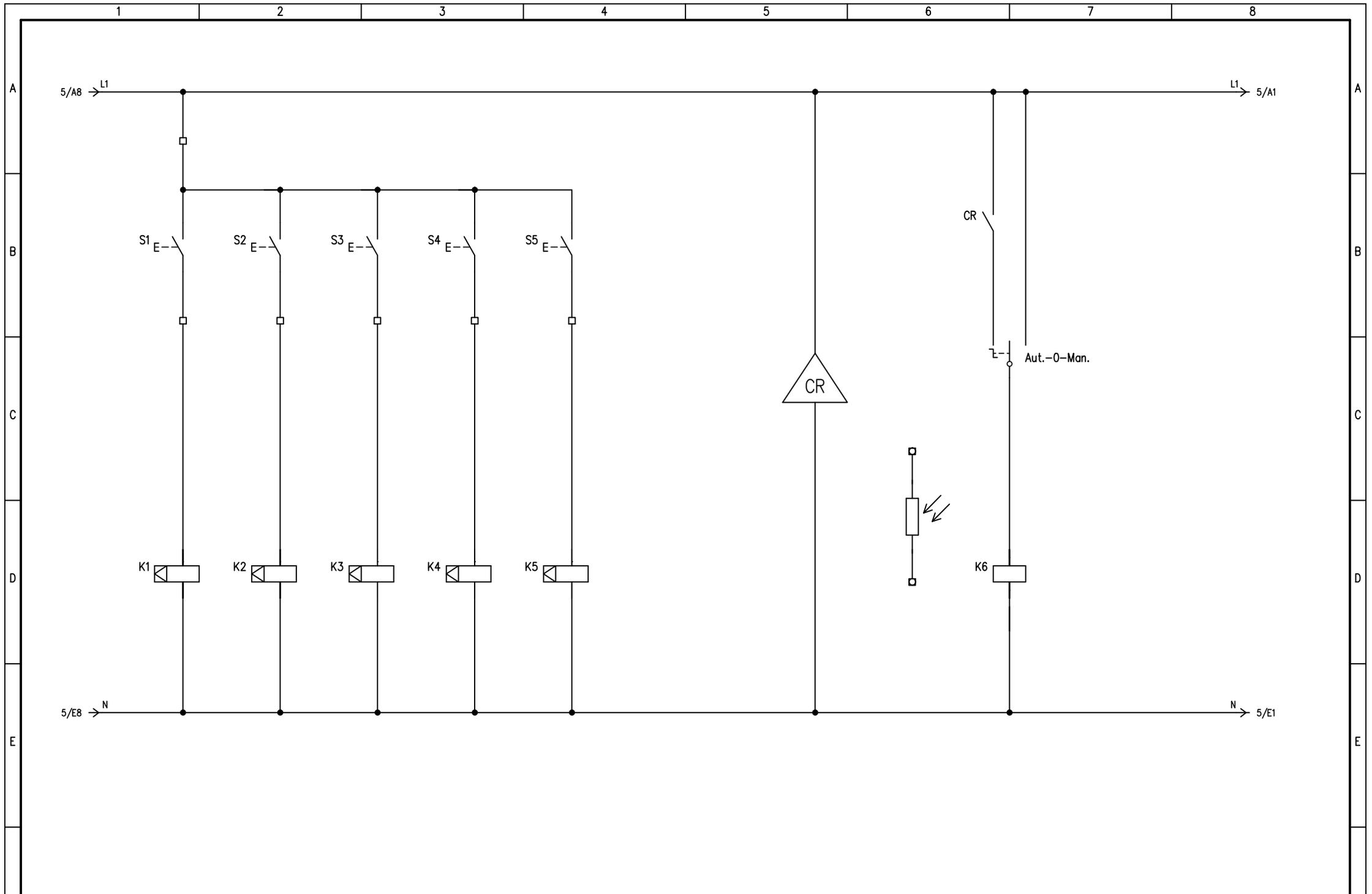


UTENZA	DENOMINAZIONE		GENERALE LUCE DEPOSITO		AUSILIARI		LUCE EMERGENZA		ACCENSIONE LUCE 1		ACCENSIONE LUCE 2		ACCENSIONE LUCE 3	
	SIGLA	POTENZA TOT. kW												
	POTENZA kW	Ib	A											
	COEF. CONTEMP.	COS φ												
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB	
	TIPO		S204+DDA204		SN201		SN201		SN201		SN201		SN201	
	N.POLI	In	A		4	16	1+N	10	1+N	10	1+N	10	1+N	10
	Ith	A	I _{dn}	A	TIPO DIFF.	16	0.03	AC	10		10		10	
	I _m (o curva)	A	P _{di}	kA	C	6		C	6	C	6	C	6	
FUSIBILE	TIPO													
	CALIBRO	A												
CONTATTORE	TIPO									ABB E252 230		ABB E252 230		
	In	A	P _n	kW						16		16		
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA	A												
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO						FG70R		FG70R		FG70R		FG70R	
	FORMAZIONE						2x1.5mmq		3G1.5		3G1.5		3G1.5	
	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														
DATA	Luglio 14	PER.FIL snc		RCL S.r.l.		Edificio Industriale								
DISEG.	AB			Via G.Falcone 21A Gerenzano		QUADRO GENERALE		098-QE-02-14		098-QE-02-14.DWG		FOGLIO 3 DI 6		
VISTO												SEGUE 4		
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:							



UTENZA	DENOMINAZIONE		ACCENSIONE LUCE 4		ACCENSIONE LUCE 4		LUCE UFFICI E SPOGLIATOI		LUCE EMERGENZA		LUCE ESTERAN	
	SIGLA											
	TIPO	POTENZA TOT. kW										
	POTENZA kW	Ib	A									
COEF. CONTEMP.	COS φ											
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB	
	TIPO		SN201		SN201		DS201AC		SN201		DS201AC	
	N.POLI	In	A		1+N	10	1+N	10	1+N	10	1+N	10
	Ith	A	I _{dn}	A	TIPO DIFF.	10	10	0.03	AC	10	10	0.03
I _m (o curva)	A	P _{di}	kA	C	6	C	6	C	6	C	6	
FUSIBILE	TIPO											
	CALIBRO		A									
CONTATTORE	TIPO		ABB E252 230		ABB E252 230						ABB ESB 20 20M	
	In	A	P _n	kW	16	16				20		
RELE' TERMICO	TIPO											
	TARATURA		A									
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG70R		FG70R		FG70R		FG70R		FG70R	
	FORMAZIONE		3G1.5		3G1.5		3G1.5		2x1.5mmq		3G2.5	
	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												

DATA	Luglio 14	PER.FIL snc	RCL S.r.l.	Edificio Industriale
DISEG.	AB	VIA G.FALCONE 21A GERENZANO	QUADRO GENERALE	
VISTO				
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.
SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	098-QE-02-14	098-QE-02-14.DWG
FOGLIO	4 DI	6	SEGUE	5



				DATA	Luglio 14		PER.FIL snc	RCL S.r.l.		Edificio Industriale	
				DISEG.	AB			Via G.Falcone 21A Gerenzano	QUADRO GENERALE		
				VISTO						098-QE-02-14	098-QE-02-14.DWG
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.		SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:			FOGLIO 5 DI 6
											SEGUE 6
1	2	3	4	5	6	7	8				

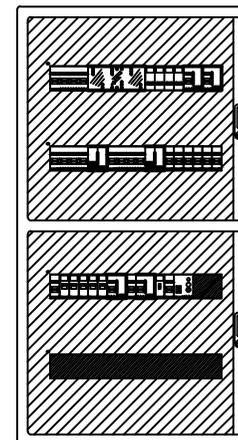
CARPENTERIA

MATERIALE:	ISOLANTE	COLORE RAL:	7035
DIMENSIONI:	822X448X161	FORMA TIPO:	1
IP ESTERNO:	65	ACCESSIBILITA':	FRONTALE
IP INTERNO:	20	INGRESSO CAVI:	BASSO

DATI ELETTRICI

SISTEMA:	TT	Icn DIMENSIONAMENTO (KA)	6
FORMAZIONE:	3F+N		
Vn (V):	400V		
Vi (V):	660V		
FREQUENZA (Hz):	50		
In (A):	20		

NOTE:



DATA Luglio 14

PER.FIL snc

RCL S.r.l.

Edificio Industriale

DISEG. AB

Via G.Falcone 21A Gerenzano

QUADRO
GENERALE

098-QE-02-14

098-QE-02-14.DWG

FOGLIO 6 DI 6

REV. MODIFICA DATA FIRMA APPR.

SOST. IL: SOST. DA:

ORIGINE:

SEGUE

1

2

3

4

5

6

7

8