

37036 San Martino Buon Albergo (VR) - via Archimede, 10 - piano secondo, interno 13

telefono: 045 8781131

e-mail: [elettro@piramide-engineering.com](mailto:elettro@piramide-engineering.com)

telefax: 045 8797494

[termo@piramide-engineering.com](mailto:termo@piramide-engineering.com)

committente: *SUPERMERCATI TOSANO CEREAL s.r.l.*  
*37053 Cerea (VR) - via Palesella, 1*

intervento: *Progetto per l'esecuzione, in conformità alle Leggi e Normative vigenti, degli impianti elettrici da installare presso un edificio ad uso commerciale inserito all'interno del piano di lottizzazione "P.U.A. VABENE" nel comune di 36030 Costabissara (VI) - località Motta.*

elaborato: *Relazione Tecnica*

commessa:

*035-14*

file:

*035-14-E-RP01\_VM*

data:

*07.2018*

aggiornamenti

data

installatore:

progettista:

*per ind. Andrea Toni*

direttore/i dei lavori:

timbro e firma progettista

note:



**Il presente fascicolo contiene:**

1.0.0	Premessa	3
2.0.0	Normativa di riferimento	5
3.0.0	Composizione e destinazione dell'area	7
4.0.0	Classificazione degli ambienti	10
5.0.0	Prescrizioni particolari per gli impianti elettrici	11
6.0.0	Descrizione degli impianti elettrici	20
7.0.0	Verifica della protezione delle persone contro i contatti indiretti	25
8.0.0	Verifica del coordinamento tra conduttore e dispositivo di protezione ai fini del corto circuito	26
9.0.0	Verifica della protezione delle linee di alimentazione dai sovraccarichi	28
10.0.0	Verifica del P.d.i. dei dispositivi di protezione e calcolo della Icc per la scelta del P.d.i. delle apparecchiature di protezione	29
11.0.0	Verifica dell'integrale di Joule	31
12.0.0	Verifica della caduta di tensione su ogni linea	32
13.0.0	Conclusioni	33

**allegati:** - Elaborati grafici e documenti:

N° DOC.	N° TAV.	DESCRIZIONE
035-14-E-PL01_VM	01	PIANTA UBICAZIONE UTENZE ELETTRICHE AREA ESTERNA E CABINA ELETTRICA
035-14-E-PL02_VM	02	PIANTA UTENZE ELETTRICHE PIANO COPERTURA E GEOMETRIA IMPIANTO DI TERRA
035-14-E-PL03_VM	03	PIANTA UBICAZIONE UTENZE ELETTRICHE ZONA INGRESSO E LOCALI ANNESSI – IMPIANTO ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE
035-14-E-PL04_VM	04	PIANTA UBICAZIONE UTENZE ELETTRICHE AREA VENDITA E ZONA CASSE – IMPIANTO ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE
035-14-E-PL05_VM	05	PIANTA UBICAZIONE UTENZE ELETTRICHE MAGAZZINO E REPARTI LAVORAZIONE – IMPIANTO ILLUMINAZIONE
035-14-E-PL06_VM	06	PIANTA UBICAZIONE UTENZE ELETTRICHE MAGAZZINO E REPARTI LAVORAZIONE – IMPIANTO FORZA MOTRICE
035-14-E-SC00_VM	08	SCHEMA ELETTRICO: SCHEMA A BLOCCHI DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO
035-14-E-SC01_VM	09	SCHEMA ELETTRICO: CELLE DI MEDIA TENSIONE “Q.E.M.T.01”
035-14-E-SC02_VM	10	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. POWER CENTER “Q.01”
035-14-E-SC03_VM	11	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. SERVIZI CABINA E ILLUMINAZIONE ESTERNA “Q.02”
035-14-E-SC04_VM	12	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. UTENZE VANO TECNICO VVF “Q.03”
035-14-E-SC05_VM	13	SCHEMA ELETTRICO: Q.E.G. AREA VENDITA E MAGAZZINO “Q.04”
035-14-E-SC06_VM	14	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. REPARTO PANETTERIA “Q.05”
035-14-E-SC07_VM	15	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. REPARTO CONFEZIONAMENTO FORMAGGI “Q.06”
035-14-E-SC08_VM	16	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. REPARTO CUCINA “Q.07”
035-14-E-SC09_VM	17	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. REPARTO PESCHERIA “Q.08”
035-14-E-SC10_VM	18	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. REPARTO CARNI “Q.09”
035-14-E-SC11_VM	19	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. REPARTO ORTOFRUTTA “Q.10”
035-14-E-SC12_VM	20	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. ZONA CASSE “Q.11”
035-14-E-SC13_VM	21	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. PIANO PRIMO “Q.12”
035-14-E-SC14_VM	22	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. ZONA BOX INFORMAZIONI “Q.13”
035-14-E-SC15_VM	23	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. BANCHI CELLE FRIGO TN/BT “Q.14”
035-14-E-SC16_VM	24	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. UTENZE MECCANICHE E CENTRALE TERMICA “Q.15”
035-14-E-SC17_VM	25	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. EVACUATORI FUMO CALORE “Q.16”
035-14-E-SC18_VM	26	SCHEMA ELETTRICO: Q.E. UTENZE PARCHEGGIO “Q.17”

Progettazione impianti tecnologici civili ed industriali – Prevenzione incendi

## 1.0.0 Premessa

Nel presente elaborato vengono indicate le caratteristiche impiantistiche e le condizioni generali per l'esecuzione degli impianti elettrici in oggetto.

Il progetto è stato eseguito in conformità a quanto prescritto dalle vigenti Norme CEI e seguendo le Leggi e i Decreti attualmente in vigore specificate al punto 2.0.0 del presente fascicolo.

Tutti gli oneri d'obbligo per assicurazioni infortuni, assicurazioni malattia, assicurazioni sociali e rispetto delle norme antinfortunistiche sono a carico della ditta installatrice.

In ogni caso, la ditta appaltatrice è responsabile in pieno delle irregolarità che fossero commesse in proposito, sollevando la ditta appaltante e la direzione lavori D.L. da tutte le conseguenze civili, penali e pecuniarie derivanti da inadempienze.

Sono a carico della ditta appaltatrice i danni dovuti ad inesperienza o negligenza propria o del personale, o ad impropria modalità di esecuzione dei lavori.

Pertanto la ditta installatrice è tenuta ad osservare ed a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere.

Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero bene accettati alla committente.

Si ricorda che l'articolo 3 della 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" stabilisce che sono abilitate all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti, tutte le imprese, singole o associate, regolarmente iscritte nel registro delle imprese di cui al decreto del Presidente della Repubblica 7 dicembre 1995, n. 581 e successive modificazioni, o nell'Albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, se l'imprenditore individuale o il legale rappresentante ovvero il responsabile tecnico da essi preposto con atto formale, e' in possesso dei requisiti professionali descritti all'articolo 4 del decreto.

L'esercizio delle attività previste dalla D.M. 22/01/2008, n. 37 è subordinato al possesso dei requisiti tecnici professionali da parte dell'impresa o di un suo responsabile tecnico preposto che abbia tali requisiti. (articolo 4, D.M. 22/01/2008, n. 37)

*Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori in precedenza citati ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 sopraccitato (articolo 8, D.M. 22/01/2008, n. 37).*

Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la **dichiarazione di conformità** dell'impianto elettrico (articolo 7, D.M. 22/01/2008, n. 37) la quale dovrà essere allegata alla presente relazione tecnica e consegnata agli enti preposti.

A fine lavori viene eseguito il collaudo degli impianti elettrici, il quale dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente progetto, tenuto conto di eventuali modifiche eseguite, in accordo con la D.L., in fase di esecuzione dei lavori.

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

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco (eventuale);
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate con la committente;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto;

Devono inoltre essere eseguite le verifiche, esame a vista e prove, richieste dalle Normative.

A fine collaudo definitivo viene redatto, dalla scrivente, regolare verbale.

## 2.0.0 Normativa di riferimento

- 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
- Decreto Lgs 9 aprile 2008 n.81 Riguardante in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- Legge del 1 Marzo 1968 n. 186: Regola d'Arte.
- Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c. - Parte1-2-3-4-5-6.
- Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c. - Parte7
- Norme CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- Norme CEI 64-9 Impianti elettrici utilizzatori a destinazione residenziale e similare
- Norme CEI 64-50 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali
- Norme CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV.
- Norme CEI 11-8 : Impianti di produzione, trasporto e distribuzione d'energia elettrica. Impianti di terra.
- Norme CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. - Linee in cavo.
- Norme CEI 11-25 Correnti di corto circuito nei sistemi trifase in corrente alternata.
- Norme CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione superiore a 1kV.
- Norme CEI 11-48 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norme CEI 28-5 Coordinamento dell'isolamento – Parte 1: Definizioni, principi e regole.
- Norme CEI 81-10/1 (CEI EN 62305-1) Protezione contro i fulmini. Principi generali
- Norme CEI 81-10/2 (CEI EN 62305-2) Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
- Norme CEI 81-10/3 (CEI EN 62305-3) Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- Norme CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4) Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
- Norme CEI 0-16 – II ed (2008): Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norme UNI EN 12464:2004 Illuminazione nei posti di lavoro
- Norme UNI EN 1838:2000 Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione d'emergenza.

- Norme UNI EN 12845                      Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler  
Progettazione, installazione e manutenzione.
- Norme UNI EN 9795 Iied                Sistemi fissi automatici di rivelazione di segnalazione manuale e di allarme  
d'incendio
- Norme UNI e UNEL riguardanti la normalizzazione del materiale elettrico
- Eventuali Norme e Leggi locali
- Eventuali raccomandazioni e disposizioni Enti Pubblici

N.B. In ogni caso verranno applicate le misure più severe in caso di disegualianza tra Norme, disposizioni legislative e prescrizioni.

### 3.0.0 Composizione e destinazione dell'area

Il presente documento progettuale è relativo alla progettazione degli impianti elettrici da installare presso un edificio ad uso commerciale adibito a *vendita al dettaglio di generi alimentari con relativo magazzino annesso* inserito all'interno del piano di lottizzazione "P.U.A. VABENE" nel comune di Costabissara (VI) – località motta di proprietà della società SUPERMERCATI TOSANO CEREAL s.r.l. avente sede in 37053 Cerea (VR) – via Palesella, 1. Il fabbricato risulta avere in pianta forma irregolare ed è costituito da pilastri e travature in cemento armato con tamponamenti di lastre di cemento prefabbricato e copertura tipo shed.

Il fabbricato è così suddiviso:

#### AREA DI VENDITA e LAVORAZIONI (piano terra)

L'area, che si estende su una superficie di circa 9610 mq risulta così suddivisa:

- Area vendita estesa interamente al piano terra con superficie pari a circa 7000mq e zona di "spacchettamento" lungo il lato dell'area stessa ;
- Locali di servizio estesi al piano terra e costituiti da:
  - Disimpegno per accesso ai bagni clienti;
  - Bagni clientela maschile costituiti da antibagno con annessi n.03 W.C.;
  - Bagni clientela femminile costituiti da antibagno con annessi n.03 W.C.;
  - Bagno disabili;
  - Nursery;
  - Locale tecnico;
  - Ripostiglio;
  - Archivio;
  - Ufficio;
  - Disimpegno con scale di accesso al piano primo;
- Zona lavorazioni:
  - Panetteria;
  - Confezionamento formaggi;
  - Cella surgelati;
  - Cucina e relative "celle";
  - Pescheria e relative "celle";
  - Laboratorio carni bianche e relativa "cella";
  - Laboratorio carni rosse e relativa "cella";
  - Scarico carni/pesce/surgelati;
  - Panetteria;



### AREA MAGAZZINO (piano terra)

L'area magazzino, annessa a NORD dell'area vendita, risulta comunicante per mezzo di filtri fumi e compartimentata da quest'ultima. Si estende per circa 1135 mq in pianta e su di un solo livello e i locali o aree al suo interno sono:

- Zona magazzino;
- Locale lavaggio;
- Cella servizio;
- Cella scarti;
- Bagni maschili costituiti da antibagno con annessi n.02 W.C.;
- Bagni femminili costituiti da antibagno con annessi n.02 W.C.;

### ZONA UFFICI (piano primo)

Al di sopra della zona di servizio alla clientela del piano terra sono ubicate le aree adibite ad uffici a servizio dell'attività di vendita. Le aree sono così suddivise:

- Sala ristoro;
- Sala ristoro;
- Spogliatoi maschili con annessi antibagno e n. 06 W.C. e 2 docce;
- Spogliatoi maschili con annessi antibagno e n. 06 W.C. e 2 docce;
- Sala riunioni;
- Sala relax;
- Disimpegno;

All'esterno del fabbricato è presente un'area disposta a forma irregolare, confinante con la strada pubblica tramite cancelli e/o marciapiedi ed aiuole nella quale viene ricavata la viabilità e i parcheggi esterni dell'attività come indicato nelle planimetrie.

A NORD della zona magazzino è ubicata l'area di carico/scarico delle merci.

Inoltre all'esterno risulta essere presente una cabina elettrica di trasformazione M.T./B.T. prefabbricata avente dimensioni minime richieste dall'ente distributore ed un gruppo elettrogeno attivabile in caso di guasto alla linea dell'ente distributore.

Viene stimato un **impiego di potenza elettrica pari a 900KW.**

Come **fonte rinnovabile** viene prevista l'installazione di un **impianto di generazione elettrica a conversione fotovoltaica avente potenza di picco pari a 189 KWp** con progetto dedicato;

*L'attività in oggetto è soggetto al controllo del Comando Provinciale dei V.V.F. secondo quanto indicato dal D.P.R. 01 agosto 2011 n.151 per le seguenti attività:*

- *“Attività 69.3.C”:* Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda oltre 1.500 mq comprensiva dei servizi e depositi. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.
- *“Attività 49.2.B”:* Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva oltre 350 kW e fino a 700 kW;

*La presente documentazione di progetto, redatta da un professionista regolarmente iscritto all'albo professionale nell'ambito delle relative competenze, è richiesta, come indicato nel 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 o delle relative pertinenze”, per l'installazione la trasformazione e l'ampliamento degli impianti elettrici nei seguenti casi:*

- *relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi quando sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte a bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione (B.T.) aventi potenza impegnata superiore a 6KW o qualora la superficie superi i 200mq;*
- *impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a Normativa specifica del Comitato Elettrotecnico Italiano, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio, nonché per impianti di protezione scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200mc.*

#### **4.0.0 Classificazione degli ambienti**

In base alla destinazione ed alle modalità d'esercizio dell'area, si procede alla classificazione degli stessi con riferimento alle Norme.

##### **AREA ESTERNA**

Essendo necessario installare un impianto di illuminazione fisso a servizio dell'area esterna adibita a parcheggio, esso dovrà essere eseguito in conformità a quanto indicato nella sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno" facente parte della Norme CEI 64-8/7 "Ambienti ed applicazioni particolari".

Nella sezione indicata si determinano le prescrizioni da applicare agli impianti elettrici "fissi" situati in area esterna in modo particolare agli impianti di illuminazione per esempio per strade, parchi, giardini, aree per lo sport, illuminazione di monumenti, e illuminazione con proiettori o per altri impianti di illuminazione quali cabine telefoniche, pensiline per la fermata di mezzi pubblici, insegne pubblicitarie, mappe di città e segnaletica stradale.

Le prescrizioni della presente sezione non si applicano a :

- catene luminose temporanee;
- sistemi di segnalazione del traffico stradale (impianti semaforici, messaggi variabili stradali ecc.);
- apparecchi di illuminazione che sono fissati all'esterno di un edificio e che sono alimentati direttamente tramite le condutture interne di tale edificio

##### **CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE M.T./B.T.**

I locali in oggetto non sono soggetti a Normativa specifica CEI e quindi non sono classificabili.

La progettazione e l'installazione degli impianti elettrici in essi contenuti, oltre che far riferimento alla Normativa vigente, devono essere eseguite con buon senso, valutando la destinazione dei locali e il tipo di destinazione degli stessi, tenendo conto che quest'ultimi sono ubicati a servizio di un supermercato.

##### **PUNTO VENDITA – AREA DI VENDITA, REPARTI DI LAVORAZIONE E MAGAZZINO**

Essendo le aree in oggetto soggette alle prescrizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco vengono classificate come "ambiente a maggior rischio in caso di incendio" e quindi l'installazione degli impianti elettrici dovrà essere eseguita in conformità alle Norme CEI 64-8/7 "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio".

Le nuove Norme CEI 64-8 Parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari" al punto 751 determinano le prescrizioni da applicare agli ambienti che presentano in caso d'incendio un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari; tali prescrizioni occorrono al fine di ridurre al minimo la probabilità che l'impianto elettrico sia causa d'innesco e di propagazione d'incendi.

Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e all'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose.

Per quanto sopra descritto e a fini cautelativi si dovrà applicare all'impianto elettrico le prescrizioni riguardanti gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

## 5.0.0 Prescrizioni particolari per gli impianti elettrici

### AREA ESTERNA

Le prescrizioni della presente paragrafo si applicano agli impianti elettrici situati in aera esterna.

#### *Caratteristiche elettriche*

##### **Resistenza d'isolamento**

- a) *Con apparecchi d'illuminazione disinseriti, ogni circuito alimentato a tensione fino a 1000V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza d'isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8*
- b) *Con apparecchi d'illuminazione inseriti, ogni circuito d'illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:*

*b.1) per impianti in categoria 0 : 0,025Mohm*

*b.2) per impianti di categoria I :  $[2/(L+N)]$  Mohm*

*dove:*

*L: lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in chilometri (si assume il valore 1 per le lunghezze inferiori a 1 km)*

*N: numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico*

*Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti.*

*La tensione di prova dovrà essere applicata circa 60 sec.*

##### **Alimentazione**

*I circuiti di alimentazione trifasi degli apparecchi di illuminazione devono essere realizzati in modo da ridurre al minimo gli squilibri di corrente lungo la rete.*

##### **Impianti comprendenti linee aeree esterne**

*Le linee aeree esterne devono rispondere, oltre che alle prescrizioni della presente Norma, anche a quelle della Norma CEI 11-4*

##### **Protezione contro i fulmini**

*La protezione dei sostegni contro i fulmini non è necessaria.*

##### **Prescrizioni per la sicurezza**

##### **Protezione contro i contatti diretti ed indiretti**

##### Protezione contro i contatti diretti

*Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti.*

*Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un'ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate.*

*Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad un'altezza superiore a 2,8m.*

#### Protezione contro i contatti indiretti

*La protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate.*

*Nel caso di impianti di illuminazione esterna installati su sostegni che sorreggono anche linee elettriche adibite ad altri servizi, le prescrizioni contro i contatti indiretti indicati negli articoli della presente sezione si applicano solo all'impianto di illuminazione esterna e non alle linee aeree per le quali valgono le prescrizioni della Norma CEI 1-4.*

*Non è richiesta la messa a terra di parti metalliche poste ad una distanza inferiore ad un metro dai conduttori nudi di linee elettriche aeree di alimentazione purché:*

- *tali parti metalliche risultino isolate dalle restanti parti dell'impianto (fune sospensione palo, ecc.)*
- *tali parti metalliche vengano considerate in tensione e trattate alla stregua dei conduttori nudi di alimentazione per quanto concerne i distanziamenti di sicurezza che devono essere osservati dagli operatori in occasione di interventi sugli impianti.*

#### Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

*Non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti griglie ecc) che sono situate in prossimità ma non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.*

#### Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente.

*Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.*

*Per le condutture elettriche si devono utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1kV.*

#### **Protezione contro le sovracorrenti.**

*Vale la regola generale.*

#### **Scelta e messa in opera delle apparecchiature elettriche.**

*I componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.*

*Nota:* Possono essere richiesti gradi di protezione più elevati in relazione alle condizioni di installazione, ad esempio spruzzi.

*Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,5m al di sopra del livello del suolo.*

Le prescrizioni relative alla costruzione e alla sicurezza degli apparecchi di illuminazione sono indicate nella serie CEI EN 60598.

- a) Il grado di protezione minimo dei componenti deve essere: per i componenti interrati o installati in pozzetto: IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;
- b) per gli apparecchi di illuminazione in galleria IPX5.

#### **Caduta di tensione nel circuito degli impianti in derivazione.**

Si applica la regola generale con la differenza di considerare la caduta di tensione al 5% della tensione nominale dell'impianto

#### **Caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione.**

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei pali d'illuminazione (materiali, dimensioni, protezione dalla corrosione, ipotesi di carico, progetto e la sua verifica) si deve far riferimento alla serie UNI EN 40.

Nel caso in cui i pali d'illuminazione sorreggono anche linee aeree, per quanto riguarda la stabilità del palo e delle sue fondazioni, bisogna osservare anche quanto prescritto dalla Norma CEI 11-4.

#### **Barriere di sicurezza e di stanziamenti dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata e della sede stradale**

I pali d'illuminazione devono essere protetti con barriere di sicurezza o distanziati opportunamente dai limiti della carreggiata in modo da garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale. L'uso di opportune barriere di sicurezza o di stanziamenti sono stabilite da appositi decreti ministeriali (DM 3 giugno 1998, DM 18 febbraio 1992 n.223, DM 15 ottobre 1996, DM 21 giugno 2004). Si veda anche la Norma UNI 1317

Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia larghezza minima 90 cm secondo quanto specificato dal DM 14 giugno 1989 n.236

#### **Di stanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai conduttori delle linee elettriche aeree esterne**

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supporti sia con catenaria verticale che con catenaria inclinata 30° sulla verticale nelle condizioni indicate nella Norma CEI 11-4 in 2.2.4. ipotesi 3) non deve essere inferiore a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I  
il di stanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato
- $(3+0,015U)$  m dei conduttori di linee di classe II e III, dove  $U$  è la tensione nominale della linea aerea espressa in kV  
il di stanziamento può essere ridotto a  $(1+0,015U)$  m per linee in cavo aereo e quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi

Nota: i distanziamenti sopra indicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento degli impianti elettrici ; di stanziamenti maggiori sono di regola necessari per tener conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sugli impianti di illuminazione pubblica.

## CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE M.T./B.T.

Per quanto riguarda l'allacciamento alla Media Tensione di cabine elettriche di ricezione energia elettrica distribuita dall'ente erogatore devono essere rispettate le prescrizioni indicate Norma CEI 0-16: Criteri di allacciamento di clienti alla rete M.T. della distribuzione.

La Norma si applica a tutte le reti delle imprese distributrici di energia elettrica e agli impianti elettrici degli Utenti dei servizi di distribuzione e di connessione alle reti di distribuzione, nel seguito denominati Utenti della rete (Utenti).

Gli Utenti della rete sono i soggetti titolari di:

- impianti di utilizzazione non comprendenti unità di consumo rilevanti connessi alle reti di distribuzione dell'energia elettrica;
- impianti di utilizzazione comprendenti unità di consumo rilevanti connessi alle reti di distribuzione dell'energia elettrica (a questi impianti si applicano inoltre le regole tecniche stabilite dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (nel seguito, Gestore) per gli aspetti riguardanti il dispacciamento);
- impianti di produzione non comprendenti unità di produzione rilevanti connessi alle reti di distribuzione dell'energia elettrica,
- impianti di produzione comprendenti unità di produzione rilevanti connessi alle reti di distribuzione dell'energia elettrica (a questi impianti si applicano inoltre le regole tecniche stabilite dal Gestore per gli aspetti riguardanti il dispacciamento, la misura, la programmazione delle manutenzioni, nonché per aspetti riguardanti i dispositivi di controllo e protezione);
- reti interne di utenza, come definite dalle vigenti disposizioni dell'AEEG;
- reti di distribuzione nell'ambito della realizzazione e del mantenimento della connessione tra reti di distribuzione.

Per quanto riguarda l'esecuzione e l'installazione delle cabine elettriche devono essere rispettate le prescrizioni contenute nella Norma CEI 0-16 e relative alla sicurezza in ambienti di lavoro in particolar modo seguendo le seguenti indicazioni:

*Segregazione delle macchine, dei trasformatori e delle apparecchiature elettriche a tensione elevata.*

Le macchine elettriche, i trasformatori, i condensatori e le apparecchiature elettriche in genere, funzionanti a tensione superiore a 1000V, devono essere installati in locali appositi od in recinti che possono essere anche a cielo aperto, muniti di porte di accesso chiudibili a chiave, a meno che non si tratti di motori accoppiati a macchine operatrici.

Quando le porte di detti locali immettono in ambienti o luoghi dove sono o possono transitare persone diverse da quelle addette alle stesse macchine ed apparecchi, esse devono tenersi chiuse a chiave.

*Pozzetto per raccolta olio dei trasformatori (se installati trasformatori isolati in olio).*

I trasformatori elettrici in olio contenenti una quantità di olio superiore ai 500 Kg., quando non siano installati in cabine isolate, devono essere provvisti di pozzetti o vasche o di altre opere atte ad impedire il dilagare dell'olio infiammato all'esterno delle cabine o dei recinti.

Una nuova legge antinquinamento stabilisce che il pozzetto di raccolta olio diventi obbligatorio per quantità d'olio superiori ai 25Kg.

*Esposizione schema dell'impianto.*

Nelle officine e cabine elettriche deve essere permanentemente esposto uno schema dell'impianto, con chiare indicazioni relative alle connessioni ed alle apparecchiature essenziali.

*Colorazione dei conduttori e indicazione delle loro tensioni.*

Nei locali nei quali si trovano conduttori ad alta tensione a valori diversi o conduttori sia ad alta che a bassa tensione, essi devono essere contraddistinti con particolari colorazioni, il cui significato (valore della tensione) deve essere reso evidente mediante apposita tabella.

Qualora la tensione sia unica, questa deve essere chiaramente indicata in prossimità dei conduttori.

*Divieto di ingresso e avviso di pericolo.*

Nei luoghi ove esistano impianti ad alta tensione deve essere indicata con apposita targa la presenza del pericolo di morte con il contrassegno del teschio.

Sulla porta di ingresso delle officine e cabine elettriche deve essere esposto un avviso indicante il divieto di ingresso per le persone non autorizzate.

*Chiusura delle officine e delle cabine non presidiate.*

Le porte di accesso alle officine e cabine elettriche non presidiate oltre ad avere le indicazioni di cui all'articolo precedente, devono essere tenute chiuse a chiave.

*Illuminazione sussidiaria.*

Nei locali delle officine o cabine elettriche deve essere predisposto un mezzo di illuminazione sussidiaria indipendente. Detto mezzo e i dispositivi che lo azionano devono essere collocati in luoghi prontamente reperibili in caso di bisogno e noti al personale.

*Deposito di materiali nei locali destinati alle macchine ed apparecchiature elettriche.*

E' vietato depositare nei locali delle officine e cabine elettriche ove esistano elementi dell'impianto, materiali, indumenti ed attrezzi che non siano attinenti all'esercizio dell'impianto stesso.

*Istruzioni sui soccorsi ai colpiti da corrente elettrica.*

Nei locali delle officine e delle cabine elettriche deve essere esposta in modo visibile una tabella con le istruzioni sui soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica.

*Lavori su parti in tensione.*

E' vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle loro immediate vicinanze, quando la tensione è superiore a 25V verso terra, se alternata, od a 50V verso terra, se continua.

Può derogarsi dal suddetto divieto per tensioni non superiori a 1000V, purché:

- a) l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile;
- b) siano adottate le necessarie misure atte a garantire la incolumità dei lavoratori.

*Lavori su macchine, apparecchi e condutture elettriche ad alta tensione.*

E' vietato eseguire lavori su macchine, apparecchi e condutture elettriche ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze, salvo quanto stabilito nel secondo comma dell'articolo precedente senza avere prima:

- a) tolta la tensione;
- c) interrotto visibilmente il circuito nei punti di possibile alimentazione dell'impianto su cui vengono eseguiti i lavori;



- c) esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre";
- d) isolata e messa a terra, in tutte le fasi, la parte dell'impianto sulla quale o nelle cui immediate vicinanze sono eseguiti i lavori.

*Esecuzione delle manovre o particolari operazioni.*

I lavoratori addetti all'esercizio di installazioni elettriche, o che comunque possono eseguire lavori, operazioni o manovre su impianti, macchine o apparecchiature elettriche, devono avere a disposizione o essere individualmente forniti di appropriati mezzi ed attrezzi, quali fioretti o tenaglie isolanti, pinze con impugnatura isolata, guanti e calzature isolanti, scale, cinture e ramponi.

Al governo delle officine e cabine elettriche presidiate devono essere adibiti due lavoratori ogni qual volta la presenza di uno solo sia insufficiente o pregiudizievole per la sicurezza personale in relazione alla ubicazione o alle speciali condizioni delle installazioni o alla particolare pericolosità delle manovre od operazioni di esercizio.

**PUNTO VENDITA – AREA DI VENDITA, REPARTI DI LAVORAZIONE E MAGAZZINO**

Le prescrizioni della presente paragrafo si applicano agli ambienti che presentano in caso d'incendio un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari. Esse sono integrative alle prescrizioni ordinarie e hanno il fine di ridurre al minimo la probabilità che l'impianto elettrico sia causa di innesco e propagazione di incendi.

***Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture***

- a) I componenti elettrici devono essere limitati a quelli per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;
- b) Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti liquidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.
- c) Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo;
- d) Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 della Norma CEI 64-8 "protezione contro gli incendi" sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione.

Inoltre i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le Norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste dalla tabella riportata nel commento della sezione 422, assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C;

- e) Gli apparecchi d'illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se quest'ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore per i farette e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

0,5m	fino a 100W
0,8m	da 100W a 300W
1m	da 300W a 500W

*nota:* Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette dalle sollecitazioni meccaniche.

Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.

I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del capitolo 42 (CEI 64-8) devono essere provvisti di ripristino solo manuale.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

#### *Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture*

- a) *Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfano la prova contro il fuoco (come definita dalle relative norme di prodotto).*
- b) *E' vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.*
- c) *Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.*
- d) I conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.
- e) Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei seguenti modi:
  1. - condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
    - condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
    - condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.

2. - condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
  - condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
  - condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
3. - condutture diverse da p.ti 1 e 2 , realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
  - condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
  - condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
    - costruiti con materiali isolanti;
    - installati in vista (non incassati);
    - con grado di protezione almeno IP4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto si devono applicare i criteri di prova indicati nella tabella riportata nel commento della sezione 422 della norma CEI 64-8, assumendo per la prova al filo incandescente 850°C anziché 650°C

- binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

### ***Protezione delle condutture elettriche***

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano il luogo in esame, sia quelli che originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso d'incendio)

Per le condutture di cui al precedente p.to 3, i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del capitolo 43 e della sezione 473 (Norma CEI64-8) in uno dei seguenti modi:

- a. nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere  $I_{dn}=30mA$ ;
- b. nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento dell'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. Per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

Sono escluse dalle prescrizioni a.) e b.) le condutture:

- facenti parte di circuiti di sicurezza;
- racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore;

### ***Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio***

Per le condutture di cui ai p.ti e.2.) e.3.) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei seguenti modi:

1. utilizzando cavi non propaganti la fiamma in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265) quando:
  - sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
  - i cavi sono installati in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X.
2. utilizzando "cavi non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati nel seguente p.to 3;
3. adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17.

Inoltre devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

### ***Prescrizioni aggiuntive***

Le prescrizioni aggiuntive per gli impianti in oggetto sono le seguenti:

I componenti dell'impianto che nel funzionamento normale possono produrre archi o scintille, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione almeno IP4X.

## 6.0.0 Descrizione degli impianti elettrici

L'impianto elettrico origina da una fornitura in M.T. 20KV da parte dell'Ente distributore d'energia.

Il sistema d'impianto è di tipo TN-S di seconda categoria.

L'utente è proprietario di una cabina elettrica di trasformazione M.T./B.T. (20KV/0,4KV) prefabbricata rispondente alle relative norme di prodotto costituita da n.2 trasformatori, di fornitura committente, con isolamento in resina avente caratteristiche:

<b>Trasformatore TR1</b>	<b>S=800kVA</b>	<b>20kV/0,4kV</b>
<b>Trasformatore TR2</b>	<b>S=800kVA</b>	<b>20kV/0,4kV</b>

All'interno della cabina elettrica di trasformazione viene installato il quadro elettrico generale B.T. Q.E. POWER CENTER "Q.01", sul quale vengono cablati dispositivi automatici magnetotermici per la protezione delle linee d'alimentazione utenze e utenze di servizio generale dai corto-circuiti e dai sovraccarichi, e di dispositivi differenziali per la protezione delle persone dai contatti indiretti (vedi schemi elettrici allegati).

All'interno della cabina elettrica viene prevista una cassetta allarmi composta da morsettiera per la raccolta allarmi trasformatore e intervento protezioni su quadro power center, con riporto degli stessi sul PLC gestione impianto illuminazione e allarmi ubicato sul sopplaco nel magazzino all'interno del quadro Q.E.G. PUNTO VENDITA E MAGAZZINO "Q.04" dal quale deve essere riportato in zona presidiata;

Dal quadro elettrico Q.E. POWER CENTER "Q.01" vengono distribuite, parte in cavidotto interrato e parte in tubazioni e/o guaina di PVC pesante, le linee d'alimentazione ai quadri elettrici ubicati all'interno del fabbricato e alle utenze di cabina; il tipo e la formazione per sezione delle linee d'alimentazione distribuite dal Q.E. POWER CENTER "Q.01" è indicata sugli schemi elettrici allegati.

Al fine di garantire la continuità di servizio dell'attività anche in caso di mancanza di tensione dalla rete viene installato un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio e avente potenza S=830KVA, completo di gruppo di scambio automatico, installato direttamente sul Q.E. POWER CENTER "Q.01", in grado di erogare energia elettrica in caso di guasto alla rete di fornitura.

Al fine di poter togliere tensione all'impianto elettrico in caso d'emergenza vengono installati in posizione accessibile, subito all'esterno dell'attività in oggetto, due pulsanti con rottura a vetro completo di spia per la segnalazione di circuito integro PSG collegato, tramite linea in cavo FG16OR16 Cca-s3, d1, a3 aventi formazione per sezione 3x1,5mmq posate in percorsi interrati, alle bobine d'apertura a lancio di corrente installate sul Q.E. POWER CENTER "Q01" e sull'ingresso di inibizione gruppo elettrogeno.

Al fine di una migliore distribuzione dell'impianto elettrico in oggetto, all'interno dell'attività, vengono installati i seguenti sottoquadri elettrici:

- Q.E. SERVIZI CABINA E ILLUMINAZIONE ESTERNA "Q.02"
- Q.E. UTENZE VANO TECNICO VVF "Q.03"
- Q.E.G. AREA VENDITA E MAGAZZINO "Q.04"
- Q.E. REPARTO PANETTERIA "Q.05"

- Q.E. REPARTO CONFEZIONAMENTO FORMAGGI “Q.06”
- Q.E. REPARTO CUCINA “Q.07”
- Q.E. REPARTO PESCHERIA “Q.08”
- Q.E. REPARTO CARNI “Q.09”
- Q.E. REPARTO ORTOFRUTTA “Q.10”
- Q.E. ZONA CASSE “Q.11”
- Q.E. PIANO PRIMO “Q.12”
- Q.E. ZONA BOX INFORMAZIONI “Q.13”
- Q.E. BANCHI CELLE FRIGO TN/BT “Q.14”
- Q.E. UTENZE MECCANICHE “Q.15”
- Q.E. EVACUATORI “Q.16”

Sui sottoquadri elettrici sopraelencati vengono cablati dispositivi automatici magnetotermici per la protezione delle linee d'alimentazione utenze reparti e utenze di servizio generale dai corto-circuiti e dai sovraccarichi, e di dispositivi differenziali per la protezione delle persone dai contatti indiretti (vedi schemi elettrici allegati).

Dai sottoquadri elettrici in oggetto, vengono distribuite, parte in canalina in acciaio zincato, parte in canale in filo di acciaio e parte in tubazioni e/o guaina di PVC pesante, le linee d'alimentazione utenze elettriche presenti nel nuovo reparto in oggetto; il tipo e la formazione per sezione delle linee d'alimentazione sono indicate sugli schemi elettrici allegati.

Le derivazioni dalle linee dorsali sopracitate vengono eseguite in cavo a doppio isolamento tipo FG16OR16 Cca-s3, d1, a3 e/o in filo tipo FS17 Cca-s3,d1,a3 non propagante l'incendio a Norme CEI 20-22 aventi sezione uguale alla sezione delle relativa linea dorsale.

Fornitura e collegamento delle dei seguenti apparecchi elettrici previsti a servizio dell'attività:

- plafoniera a LED a fila continua 65W
- plafoniera a LED 51W
- plafoniera a LED 34W
- plafoniera a LED da controssoffitto
- plafoniera da soffitto e/o parete con lampada a basso consumo
- punto luce semplice
- punto luce comandato da interruttore
- punto luce comandato da due punti tramite deviatori
- punto luce comandato da più punti tramite pulsanti e relè passo-passo
- punto luce comandato da rivelatore di presenza
- presa interbloccata 3P+N+T 16A 6h 400V con fusibili
- presa interbloccata 3P+T 16A 6h 400V con fusibili
- presa interbloccata 3P+N+T 32A 6h 400V con fusibili
- presa interbloccata 3P+N+T 63A 6h 400V con fusibili

- presa interbloccata 2P+T 16A 6h 230V con fusibili
- presa bivalente 2P+T 10/16A 220V completa di presa di terra centrale e schermi di protezione alveoli
- presa UNEL schuko bivalente 2P+T 10/16A 220V completa di presa di terra centrale e/o laterale e schermi di protezione alveoli
- presa trasmissione dati
- punto alimentazione macchina trattamento aria ROOF TOP
- punto alimentazione finestre
- punto alimentazione porte automatiche e cancelletti
- punto alimentazione lame d'aria
- punto alimentazione antitaccheggio
- punto alimentazione centralina irrigazione
- punto alimentazione ascensore e relativo impianto elettrico
- ecc...

L'ubicazione delle apparecchiature e utenze elettriche sopraelencate è indicata nelle planimetrie allegato al presente progetto.

Per la zona casse e la zona lavorazione sono previsti dei gruppi di continuità per l'alimentazione preferenziale di prese installate all'interno dei reparti aventi le seguenti potenze:

UPS ZONA SERVIZI ZONA CASSE

UPS CASSE DISPARI

UPS CASSE PARI

UPS ZONA BOX INFORMAZIONI

UPS ZONA LAVORAZIONE E MAGAZZINI

Al fine di poter togliere tensione all'impianto elettrico **preferenziale** in caso d'emergenza vengono installati in posizione accessibile, subito all'esterno della cabina elettrica, un pulsante con rottura a vetro P.S.G. collegati ai contatti di spegnimento gruppi soccorritori (REPO) tramite linea in cavo resistente al fuoco FTG10(O)M1 aventi formazione per sezione 2x2,5mmq posate in percorsi interrati e canali di acciaio zincato.

#### **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA**

Per assicurare un minimo di illuminazione di sicurezza con mancanza di tensione, occorrente all'individuazione delle vie di esodo in caso di pericolo si è deciso di installare un **UPS** (12kVA) per l'alimentazione di plafoniere con lampade LED 34W a servizio del piano terra e il piano primo integrando lo stesso impianto con plafoniere con fonte autonoma d'energia e relativo pittogramma per la segnalazione dei percorsi d'esodo e delle uscite d'emergenza.

Al fine di poter togliere tensione all'impianto elettrico di **sicurezza** in caso d'emergenza vengono installati in posizione accessibile, subito all'esterno dell'attività in oggetto, un pulsante con rottura a vetro collegati al contatto di spegnimento gruppo soccorritore (REPO) tramite linea in cavo resistente al fuoco FTG10(O)M1 aventi formazione per sezione 2x2,5mmq posate in percorsi interrati e canali di acciaio zincato.

L'ubicazione degli apparecchi illuminanti e dei dispositivi relativi all'illuminazione d'emergenza e di sicurezza sopraccitati è indicata nelle planimetrie allegato al presente progetto.

*IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NOTTURNA*

Viene previsto un nuovo impianto di illuminazione notturna costituito da apparecchi illuminanti con lampade a LED 34W sempre alimentate e collegate a valle dell'UPS illuminazione di emergenza.

*IMPIANTO DI TERRA*

Viene previsto un impianto di terra di tipo misto costituito da puntazze di terra in Ac-Zn direttamente infisse nel terreno e collegate tra loro tramite tondino di acciaio zincato diametro 10mm interrato a -0,5m per il fabbricato in esame.

L'impianto disperdente sopraccitato viene collegato, tramite tondino di acciaio zincato diametro 10mm all'impianto disperdente della cabina elettrica costituito da dispersori verticali e orizzontali in acciaio zincato e collegato al nodo equipotenziali principale costituito in cabina elettrica tramite corda nuda in rame da 35mm.

Dal nodo di terra generale in cabina elettrica, al quale viene collegato il centro stella dei trasformatori, viene distribuito il conduttore di protezione al nodo di terra del punto vendita costituito sul Q.E. POWER CENTER "Q.01"

Dal nodo sopraccitato vengono distribuiti i conduttori di terra ai nodi di terra costituiti sui sottoquadri di reparto, dai quali vengono distribuiti, insieme alle relative linee d'alimentazione, i conduttori di protezione alle utenze e i conduttori equipotenziali alle masse e alle masse metalliche.

*IMPIANTO ELETTRICO ASSERVITO ALL'IMPIANTO ANTINCENDIO*

L'alimentazione dei sistemi automatici fissi antincendio "Sprinkler" è eseguita in conformità alla Norma 12845 "Sistemi automatici a sprinkler", la quale indica i requisiti e fornisce indicazioni per la progettazione, l'installazione e la manutenzione di sistemi a sprinkler in edifici e impianti industriali.

L'impianto fisso di spegnimento è costituito da n.1 gruppo motopompa e n.1 gruppo elettropompa alimentati sia a carburante diesel sia da alimentazione elettrica installate in locale tecnico adibito separato dal fabbricato principale.

*IMPIANTO MANUALE APERTURA EVACUATORI FUMO CALORE*

A servizio della zona vendita e del magazzino viene previsto un impianto ausiliario per l'apertura comandata degli evacuatori fumo calore EFC.

Gli attuatori in c.c. degli EFC vengono alimentati da apposito quadro contenete un raddrizzatore completo di batterie in tampone dal quale vengono distribuiti cavi di tipo resistenti al fuoco FTG10(O)M1 intestati su due circuiti distinti, uno dedicato all'area magazzino e l'altro dedicato alla zona vendita, ogni uno dei quali comandato da apposito pulsante ubicato in zona definita.



*IMPIANTI AUSILIARI*

***Impianto fotovoltaico***

A servizio dell'attività viene prevista l'installazione di un impianto di conversione statica di energia fotovoltaica avente potenza di pico pari a 189kWp.

L'impianto in oggetto viene trattato in progetto dedicato.

***Impianto trasmissione dati TD***

A servizio del punto vendita viene installato un impianto di rete cablata per la trasmissione composto da un rack che raggruppa i dispositivi di gestione del segnale della zona lavorazioni e un rack per la zona casse uniti tra loro tramite collegamento in fibra ottica da 8 coppie cavo in fibra ottica tipo Loose 62.5/125 µm, 8 fibre.

L'impianto è costituito e cablato con tutti componenti in categoria 6 e cavi a 4 coppie intrecciate del tipo non schermato

***Impianto antintrusione***

L'impianto antintrusione viene trattato in apposito progetto e quindi escluso dalla presente progettazione.

***Impianto audio di emergenza***

L'impianto audio di emergenza viene trattato in apposito progetto e quindi escluso dalla presente progettazione.

***Impianto TVCC***

L'impianto TVCC viene trattato in apposito progetto e quindi escluso dalla presente progettazione.

***Impianto automatico di rivelazione incendi e manuale di segnalazione allarme***

L'impianto automatico di rivelazione incendi e manuale di segnalazione evacuazione viene trattato in apposito progetto e quindi escluso dalla presente progettazione.

## 7.0.0 Verifica della protezione delle persone contro i contatti indiretti

### Sistema d'impianto TN-S

Le nuove Norme CEI 64-8 parte 4 per i sistemi di I categoria con propria cabina di trasformazione prescrivono di attuare la protezione prevista per il sistema TN-S.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase e un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato (in tabella 41A della stessa norma) soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto (Ohm) che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente

$I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella 41A in funzione della tensione  $U_0$  oppure nelle condizioni specificate in 413.1.3.5 entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s; se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale  $I_n$ ;

$U_0$  è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

## 8.0.0 Verifica del coordinamento tra conduttore e dispositivo di protezione ai fini del corto circuito

Calcolo della Iccmin. al fine del coordinamento tra conduttore e dispositivo di protezione ai fini del corto circuito

Per semplicità di calcolo e cautelativamente si trascura la reattanza equivalente della rete M.T. riferita al secondario del trasformatore.

S (kVA) Vcc%

V1/V2 (V) Pcc%

$$Z_t = \frac{V_{cc\%} \times V_2^2}{100 \times S} = (\Omega)$$

$$R_t = \frac{P_{cc\%} \times V_2^2}{100 \times S} = (\Omega)$$

$$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2} = (\Omega)$$

Alimenta il c.to c.to il trasformatore

$$R_1 = R_t = (\Omega)$$

$$X_1 = X_t = (\Omega)$$

$$Z_1 = Z_t = (\Omega)$$

$$I_{cc1} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \times Z_1} = (A)$$

Nel calcolo si trascurano, cautelativamente, la R e la X dell'interruttore di protezione.

Si prende in considerazione il caso più sfavorevole ai fini del calcolo della Icc minima occorrente al coordinamento dell'intervento delle protezioni; c.to c.to alimentato dal trasformatore.

Caratteristiche del cavo che alimenta il Q.E.

Formazione per sezione = (mmq )

Lunghezza = (m)

$R_c = (\Omega)$

$R_2 = R_t + R_c = (\Omega)$

$X_c = (\Omega)$

$X_2 = X_t + X_c = (\Omega)$

$Z_2 = \sqrt{(R_2^2 + X_2^2)} = (\Omega)$

**Calcolo del valore massimo della corrente di c.to c.to a fine linea.**

$I_{cc2} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \times Z_2} = (A)$

**Calcolo del valore minimo della corrente di c.to c.to a fine linea.**

Corto circuito fase-neutro ai fini della sollecitazione termica del cavo per un c.to c.to in fondo alla linea

$R_n = (\Omega)$

$X_n = (\Omega)$

$I_{cc2_{min}} = \frac{U}{\sqrt{[(R_2 + R_n)^2 + (X_2 + X_n)^2]}} = (A)$

Per la taratura ai fini magnetici dell'interruttore su quadro di distribuzione principale a protezione linea d'alimentazione si fa riferimento al valore  $I_{cc2_{min}}$ .

*Il procedimento descritto, ai fini del calcolo della  $I_{ccmin}$  per il coordinamento magnetico protezione-linea, va ripetuto per ogni singola partenza dal quadro elettrico e per ogni sottoquadro aggiungendo i valori di resistenza e reattanza delle linee elettriche a valle utilizzando le formule sopraelencate.*

### 9.0.0 Verifica della protezione delle linee di alimentazione dai sovraccarichi

Le Norme CEI 64-8 parte 4 stabiliscono che le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

- 1)  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2)  $I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

$I_b$  corrente di impiego del circuito

$I_z$  portata in regime permanente della conduttura

$I_n$  corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_f$  corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite

## 10.0.0 Verifica del P.d.i. dei dispositivi di protezione e calcolo della Icc per la scelta del P.d.i. delle apparecchiature di protezione

Dopo aver raccolto i dati sulle caratteristiche elettriche dei trasformatori in cabina e sulle linee di distribuzione si calcola, partendo dalla cabina di trasformazione, la corrente di c.to c.to presunta su ogni quadro di distribuzione.

Tale corrente è valida ai fini della verifica del P.d.i. delle apparecchiature di protezione.

Le Norme CEI 64-8 parte 4 ammettono l'utilizzo di un dispositivo di protezione con P.d.i. inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario P.d.i.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

### Calcolo della Icc per la scelta del P.d.i. delle apparecchiature di protezione.

Per semplicità di calcolo e cautelativamente si trascura la reattanza equivalente della rete M.T. riferita al secondario del trasformatore.

$$S \text{ (KVA)} \quad V_{cc}\%$$

$$V1/V2 \text{ (V)} \quad P_{cc}\%$$

$$Z_t = \frac{V_{cc}\% \times V_2^2}{100 \times S} = (\Omega)$$

$$R_t = \frac{P_{cc}\% \times V_2^2}{100 \times S} = (\Omega)$$

$$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2} = (\Omega)$$

$$R_1 = R_t = (\Omega)$$

$$X_1 = X_t = (\Omega)$$

$$Z_1 = Z_t = (\Omega)$$

$$I_{cc1} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \times Z_1} = (A)$$

$$\text{tgp} = \frac{X_1}{R_1} \quad (\text{scelta del fattore di cresta})$$

$$I_{cc1_{\max}} = I_{cc1} \times \text{fattore di cresta} = (A)$$

### Calcolo della Icc nel punto 2

Nel calcolo si trascurano, cautelativamente, la R e la X dell'interruttore di protezione.

Caratteristiche del cavo che alimenta il Q.E.G.

Formazione per sezione = (mmq )

Lunghezza = (m)

$$R_c = (\Omega)$$

$$R_2 = R_t + R_c = (\Omega)$$

$$X_c = (\Omega)$$

$$X_2 = X_t + X_c = (\Omega)$$

$$Z_2 = \sqrt{(R_2^2 + X_2^2)} = (\Omega)$$

$$I_{cc2} = \frac{V_2}{\sqrt{3} X_2} = (A)$$

*Ai fini del calcolo della Icc per la scelta del P.d.i. delle apparecchiature di protezione, va ripetuto per ogni singolo quadro elettrico il presente procedimento.*

### 11.0.0 Verifica dell'integrale di Joule

Le Norme CEI 64-8 parte 4 prescrivono che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per c.to c.ti di durata non superiore a 5 secondi, il tempo  $t$  necessario affinché una data corrente di c.to c.to porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione con la formula:

$$\sqrt{t} = K \times \frac{S}{I}$$

La formula è meglio rappresentata nel modo seguente:

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

dove:

$t$  = durata in secondi del c.to c.to (sec.)

$S$  = sezione dei conduttori (mmq)

$I$  = corrente effettiva di c.to c.to (A), espressa in valore efficace

$K$  = coefficiente che dipende dal tipo di materiale con cui il conduttore è isolato (il valore viene fornito dalle norme).

Dai calcoli effettuati si può affermare che tutte le linee sono in grado di sopportare la sollecitazione termica a cui verrebbero sottoposte in caso di c.to c.to.



## 12.0.0 Verifica della caduta di tensione su ogni linea

La verifica della caduta di tensione viene effettuata tramite le seguenti formule:

sistema TRIFASE

$$\Delta u = \sqrt{3} \times I_x \times L_x (R_x \cos \varphi + X_x \sin \varphi)$$

sistema MONOFASE

$$\Delta u = 2 \times I_x \times L_x (R_x \cos \varphi + X_x \sin \varphi)$$

La caduta di tensione viene considerata come soddisfacente se è contenuta in ogni circuito entro il 4%.

La  $\Delta u$  deve quindi essere riportata percentualmente come segue:

$$\Delta u \% = \frac{\Delta u \times 100}{U}$$

### 13.0.0 Conclusioni

Dopo aver eseguito gli impianti elettrici come indicato nella presente relazione di progetto inerente un edificio ad uso commerciale inserito all'interno del piano di lottizzazione "P.U.A. VABENE" nel comune di Costabissara (VI) – località Motta , di proprietà e occupato dalla società SUPERMERCATI TOSANO CEREAL s.r.l. avente sede in 37053 Cerea (VR) - via Palesella, 1 si può affermare che gli stessi sono conformi alle leggi e alle normative CEI vigenti ed installati a regola d'arte, assicurando in generale gli aspetti di sicurezza richiesti per gli impianti elettrici.

Si ricorda che l'articolo 3 della 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" stabilisce che sono abilitate all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti, tutte le imprese, singole o associate, regolarmente iscritte nel registro delle imprese di cui al decreto del Presidente della Repubblica 7 dicembre 1995, n. 581 e successive modificazioni, o nell'Albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, se l'imprenditore individuale o il legale rappresentante ovvero il responsabile tecnico da essi preposto con atto formale, e' in possesso dei requisiti professionali descritti all'articolo 4 del decreto.

L'esercizio delle attività previste dalla D.M. 22/01/2008, n. 37 è subordinato al possesso dei requisiti tecnici professionali da parte dell'impresa o di un suo responsabile tecnico preposto che abbia tali requisiti. (articolo 4, D.M. 22/01/2008, n. 37)

Il **committente** o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori in precedenza citati ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 sopraccitato (articolo 8, D.M. 22/01/2008, n. 37).

Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la **dichiarazione di conformità** dell'impianto elettrico (articolo 7, D.M. 22/01/2008, n. 37) la quale dovrà essere allegata alla presente relazione tecnica e consegnata agli enti preposti.

**San Martino Buon Albergo (VR), luglio 2018**

**Il Consulente Tecnico**

*per. ind. Andrea Toni*

