

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

telefono: 045 8781131

e-mail: elettro@piramide-engineering.com

telefax: 045 8797494

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 a servizio del nuovo magazzino e dell'ampliamento autorimessa di una grande struttura di vendita sita in 36073 Cornedo Vicentino (VI) - via Pigafetta, 42*

elaborato: *Relazione Tecnica*

commessa: *009-19*

file: *009-19-E-RP01*

data: *11.2019*

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	4
2.0.0	Riferimenti normativi	5
3.0.0	Composizione e destinazione del fabbricato	7
4.0.0	Classificazione degli ambienti e descrizione degli impianti elettrici.	9
5.0.0	Prescrizioni particolari degli impianti elettrici	10
6.0.0	Descrizione degli impianti elettrici	14
7.0.0	Verifica della protezione delle persone contro i contatti indiretti	20
8.0.0	Verifica del coordinamento tra conduttore e dispositivo di protezione ai fini del corto circuito	21
9.0.0	Verifica della protezione delle linee di alimentazione dai sovraccarichi	23
10.0.0	Verifica del P.d.i. dei dispositivi di protezione	24
11.0.0	Verifica dell'integrale di Joule	26
12.0.0	Verifica della caduta di tensione su ogni linea	27
13.0.0	Conclusioni	28

Allegati

Elaborati grafici:

Piante:

- 009-19-E-PL01: *Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO TERRA
IMPIANTO FORZA MOTRICE – PERCORSI VIE CAVO*
- 009-19-E-PL02: *Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO TERRA e COPERTURA
IMPIANTO ILLUMINAZIONE – EVACUATORI FUMO CALORE*
- 009-19-E-PL03: *Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO INTERRATO
IMPIANTO FORZA MOTRICE – PERCORSI VIE CAVO –
IMPIANTO DI TERRA*
- 009-19-E-PL04: *Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO INTERRATO
IMPIANTO ILLUMINAZIONE*
- 009-19-E-PL05: *Pianta ubicazione utenze elettriche AREA ESTERNA*

Schemi elettrici:

- 009-19-E-SC01: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E.M.T.*
- 009-19-E-SC02: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E. POWER CENTER “Q.01”*
- 009-19-E-SC03: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E G. PUNTO VENDITA “Q100”*
- 009-19-E-SC04: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E.G. PIANO INTERRATO
“Q101” – STATO ATTUALE / STATO MODIFICATO*
- 009-19-E-SC05: *Schema elettrico: Nuovo Q.E MAGAZZINO “Q120”*
- 009-19-E-SC06: *Schema elettrico: Nuovo Q.E. AMPLIAMENTO PIANO INTERRATO “Q121”*
- 009-19-E-SC07: *Schema elettrico: Nuovo Q.E. POMPE ACQUA PIOVANA*
- 009-19-E-SC08: *Schema elettrico: Q.E. EVACUATORI NUOVO MAGAZZINO*

Documentazione:

- 009-19-E-CM01: *Computo metrico*

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 accetti 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 D.M. 22/01/2008, n. 37.

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.

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, completa dei relativi allegati obbligatori, alla presente relazione tecnica e consegnata agli enti preposti (*articolo 11, D.M. 22/01/2008, n. 37*).

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.

2.0.0 Riferimenti normativi

Al fine di eseguire le valutazioni richieste dalla Committente, specificate al precedente p.to 1.0.0, si fa riferimento a quanto indicato nella seguente Normativa Italiana CEI, alle Norme IEC e alla Norma CENELEC, alle Leggi vigenti in materia e più precisamente:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - 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 1 Marzo 1968 n. 186 | Regola d'Arte. |
| - Norme CEI 64-8 Parte1-2-3-4-5-6 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.. |
| - Norme CEI 64-8 Parte7 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.; Ambienti particolari |
| - 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 assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali |
| - 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 UNI EN 12464:2004 | Illuminazione nei posti di lavoro |
| - Norme UNI EN 1838:2000 | Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione d'emergenza. |

3.0.0 Composizione e destinazione del fabbricato

Il complesso edilizio in oggetto al presente progetto, ubicato in 36073 Cornedo Vicentino (VI) - via Pigafetta, 42 è di proprietà della società SUPERMERCATI TOSANO CEREÀ s.r.l. avente sede in 37053 Cerea (VR) – via Palesella, 1 ed è adibito punto vendita.

L'attività commerciale, che attualmente si estende su una superficie totale in pianta fuori terra di circa 6000mq e su di una superficie interrata di circa 8800mq, viene ampliata con la costruzione di una nuova campata con pilastri e travature in cemento armato con tamponamenti di lastre di cemento prefabbricato fino ad arrivare ad un'estensione totale fuori terra di circa 9000mq (6000mq esistenti + 3000mq ampliamento) e interrata di circa 11800mq (9300mq esistenti + 3000mq ampliamento).

Si va ad ampliare in tal modo il punto vendita esistente con la costruzione di un nuovo magazzino per il ricevimento e lo stoccaggio dei prodotti alimentari e l'area interrata utilizzata come autorimessa.

La presente documentazione tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche progettuali e di installazione degli impianti elettrici a servizio dell'ampliamento e dell'adeguamento degli stessi in conformità alle nuove esigenze del punto vendita con annessa autorimessa.

L'ampliamento dell'attività in oggetto, facente parte integrante del complesso commerciale, è soggetto al controllo del Comando Provinciale dei V.V.F. secondo quanto indicato dal decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n.51 per le seguenti attività:

- ***“Attività 69C”***: Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda superiore a 400 m2 comprensiva dei servizi e depositi (superficie lorda oltre 1500m2);
- ***“Attività 75C”***: Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 300m2; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500m2; depositi di mezzi rotabili (treni, tram, ecc.) di superficie coperta superiore a 1000m2 (autorimesse oltre 3000m2);

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

- *a servizio delle 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.) qualora la superficie superi i 200mq;*
- *per tutta l'unità immobiliare provvista, 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;*

In particolare il presente progetto è riferito all'esecuzione dell'ampliamento degli impianti elettrici forza motrice e luce da installare nel nuovo magazzino ricezione merci ubicato in prossimità dell'area vendita esistente sita al piano terra e nell'ampliamento dell'autorimessa ubicata al piano interrato, nonché al revamping dell'illuminazione presente nell'area autorimessa interrata esistente, al rifacimento dell'illuminazione delle pensiline esterne e all'esecuzione dell'illuminazione esterna asservita al nuovo parcheggio adiacente l'ampliamento del punto vendita.

4.0.0 Classificazione degli ambienti e descrizione degli impianti elettrici.

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

Tale classificazione si rende necessaria al fine di definire le modalità esecutive degli impianti ambiente per ambiente.

NUOVO MAGAZZINO E AUTORIMESSA

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'innescio 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.

PARCHEGGIO 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

5.0.0 Prescrizioni particolari degli impianti elettrici

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.

NUOVO MAGAZZINO E AUTORIMESSA

Le prescrizioni 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 possibile fonte di innesco.

Tali prescrizioni sono individuate e descritte in dettaglio nella Norma CEI 64-8 parte 7 sezione 751, devono essere applicate e seguite le indicazioni generali mentre devono essere applicate le prescrizioni aggiuntive relative solamente alla tipologia di ambienti oggetto del presente progetto.

PARCHEGGIO 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 11-4.

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 (funi 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 supposti 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 1*
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.

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) costituita da n.1 trasformatorie avente caratteristiche:

Trasformatore TR1 **S=800kVA** **20kV/0,4kV**

L'opera di ampliamento dell'attività in oggetto consiste nell'adeguare gli impianti elettrici e i relativi quadri elettrici di distribuzione principale e secondaria secondo gli standard tipici adottati dalla committente, integrando gli stessi con le utenze elettriche di forza motrice e luce a servizio dell'ampliamento del magazzino facente parte dell'attività stessa e dell'autorimessa ubicata al piano interrato. Si specifica che i lavori di ampliamento devono essere eseguiti in concomitanza al normale esercizio del punto vendita e quindi alcune installazioni esistenti non potranno essere recuperate ma dovranno considerarsi di nuova installazione.

Impianti elettrici

I principali interventi effettuati sono quindi di seguito elencati:

IMPIANTO DI CANTIERE

- Fornitura, posa in opera e collegamento di n.02 quadri "QCA" costituiti come indicato negli elaborati planimetrici allegati ed alimentati in derivazione da n.02 nuove protezioni automatiche magnetotermiche complete di blocco differenziale da installare sul Q.E. POWER CENTER "Q.01" mediante cavo tipo H07RN-F adatto alla posa flessibile e per l'utilizzo in cantiere, uno da installare nella zona cantiere piano terra e uno nella zona cantiere piano interrato;
- Fornitura di n.04 nuovi quadretti prese "QCI" alimentati in derivazione dai quadretti "QCA" necessari per l'alimentazione dei proiettori illuminazione su supporto tubolare (n.16 complessivi) anch'essi da fornire ed alimentare;
- Collegamento equipotenziale dei quadretti "QCA" mediante distribuzione di corda in Cu sezione 35mmq dagli stessi all'impianto disperdente esistente a servizio del fabbricato;

CABINA ELETTRICA

- Fornitura, posa in opera e collegamento di nuovi trasformatori di tensione TV fase terra con secondario a triangolo aperto necessari per l'esecuzione dei riferimenti della tensione di media tensione all'interfaccia dell'impianto fotovoltaico da ubicare all'interno del box trasformatore presente in cabina;
- Fornitura, posa in opera e collegamento sul quadro elettrico esistente denominato Q.E. POWER CENTER "Q.01" di nuove protezioni automatiche magnetotermiche complete di blocco differenziale con distribuzione di nuove linee elettriche in cavo tipo FG16R16 / FS17 G/V Cca-s3,d1,a3 come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC02;

PUNTO VENDITA

- Fornitura, posa in opera e collegamento sul quadro elettrico esistente denominato Q.E.G. PUNTO VENDITA "Q100" di nuove protezioni automatiche magnetotermiche complete di blocco differenziale con distribuzione di nuove linee elettriche in cavo tipo FG16M16 / FS17 G/V / FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC03;

- Fornitura, posa in opera e collegamento di nuovo quadro elettrico denominato Q.E. EVACUATORI NUOVO MAGAZZINO a servizio degli evacuatori fumo calore nuovo magazzino con distribuzione dallo stesso di nuove linee elettriche in cavo resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1 aventi sezione come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC08;

- Fornitura, posa in opera e collegamento di nuovo pulsante di sgancio manuale evacuatori denominato P.S.G.EV2 asservito all'apertura manuale degli evacuatori fumo calore ubicati nel nuovo magazzino con posa dello stesso in prossimità del pulsante esistente comando evacuatori fumo calore dell'area vendita;

MAGAZZINO

- Fornitura in opera di nuovo quadro elettrico denominato Q.E. MAGAZZINO "Q120" a servizio del nuovo magazzino con distribuzione dallo stesso di linee elettriche di alimentazione in cavo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC05;

- Installazione di nuovi percorsi via cavo in canale di acciaio zincato a servizio del nuovo magazzino al piano terra con integrazione dei percorsi per congiungimento delle vie cavo esistenti;

- Installazione all'interno del nuovo magazzino dei seguenti apparecchi elettrici e più precisamente:

- Apparecchio illuminante a LED 59W modulo doppio
- Apparecchio illuminante a LED 150W avente caratteristiche estetiche simili agli esistenti in area vendita
- Apparecchio illuminante a LED 34W
- Punto luce comandato da più punti tramite pulsante
- Punto luce comandato da interruttore
- Blindosbarra 8 conduttori illuminazione completa di testata di alimentazione e di chiusura
- Blindosbarra 4 conduttori illuminazione completa di testata di alimentazione e di chiusura
- Presa interbloccata 2P+T 16A 6h 230V con fusibili
- Presa interbloccata 3P+N+T 16A 6h 400V con fusibili
- Presa interbloccata 3P+N+T 32A 6h 400V con fusibili
- Presa UNEL schuko bivalente 2P+T 10/16A 220V completa di presa di terra centrale e schermi di terra
- punto di alimentazione finestra
- comando elettrico finestra / lucernario
- UPS finestre laterali (con collegamento circuito di R.E.P.O a pulsante P.S.G. servizi di sicurezza
- ecc.

l'ubicazione delle apparecchiature e utenze elettriche sopraelencate è indicata nelle piante allegate al presente progetto

AUTORIMESSA PIANO INTERRATO

- Fornitura, posa in opera e collegamento sul quadro elettrico esistente denominato Q.E.G. PIANO INTERRATO "Q101" di nuove protezioni automatiche magnetotermiche complete di blocco differenziale con distribuzione di nuove linee elettriche in cavo tipo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC04;

- Fornitura in opera di nuovo quadro elettrico denominato Q.E. AMPLIAMENTO PIANO INTERRATO "Q121" a servizio del nuovo magazzino con distribuzione dallo stesso di linee elettriche di alimentazione in cavo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC06;

- Installazione di nuovi percorsi via cavo in canale di acciaio zincato a servizio della nuova autorimessa al piano interrato con integrazione dei percorsi per congiungimento delle vie cavo esistenti;

- Modifiche da eseguire sul quadretto accensioni punto vendita ubicato all'interno del box informazioni piano terra intese come installazione sullo stesso di n.08 nuovi pulsanti aventi le medesime caratteristiche degli esistenti a servizio della nuova illuminazione area ampliamento autorimessa;

Nota: Occorrerà valutare durante l'esecuzione delle opere con la Committente e la D.L. la gestione dell'illuminazione al piano interrato;

- Fornitura di manodopera e materiali occorrenti allo smantellamento di quota parte di impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza nell'autorimessa esistente, nel magazzino (solo emergenza) e nelle scale laterali d'esodo in quanto in tali aree dovrà essere eseguito il revamping di tali impianti;

Nota: I percorsi via cavo quali canale, tubazioni e scatole devono essere recuperati ed eventualmente integrati come indicato negli elaborati grafici di progetto, così come le linee elettriche illuminazione ordinaria già distribuite in campo.

- Installazione all'interno dell'autorimessa piano interrato e locali annessi dei seguenti apparecchi elettrici e più precisamente:

- Apparecchio illuminante a LED 37W
- Apparecchio illuminante a LED 34W
- Punto luce comandato da interruttore
- Presa interbloccata 2P+T 16A 6h 230V con fusibili
- Presa interbloccata 3P+N+T 16A 6h 400V con fusibili
- punto di alimentazione alimentatori impianti speciali
- punto di alimentazione ascensore con relativi impianti di servizio
- punto di alimentazione estrattore assiale con relativo sezionatore
- ecc.

l'ubicazione delle apparecchiature e utenze elettriche sopraelencate è indicata nelle piante allegate al presente progetto

AREA ESTERNA

- Fornitura in opera di nuovo quadro elettrico denominato Q.E. POMPE ACQUA PIOVANA installato all'interno di apposita nicchia predisposta con distribuzione dallo stesso di linee elettriche di alimentazione in cavo FG16OR16 Cca-s3,d1,a3 come indicato in dettaglio nell'elaborato grafico 009-19-E-SC07;
- Fornitura, posa in opera e collegamento di nuovo impianto di illuminazione fissa su palo a servizio dell'ampliamento parcheggi ubicati in area esterna in adiacenza di quelli esistenti;
- Fornitura, posa in opera e collegamento di nuova illuminazione da ubicare sotto le pensiline pedonali esistenti costituita da apparecchi illuminanti a fila continua; Occorre inoltre provvedere alla sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti ubicati sotto le pensiline esistenti in quanto gli stessi andranno sostituiti con corpi a fila continua;
- Installazione ed allaccio all'interno dell'area esterna dei seguenti apparecchi elettrici e più precisamente:
 - Apparecchio illuminante a LED 57W da installare su palo avente altezza fuori terra Hft=7m;
 - Apparecchio illuminante a LED 84W (da richiedere alla ditta fornitrice degli stessi con potenza programmata a 65W);
 - Apparecchio illuminante a LED a fila continua con potenza variabile;
 - Punto di alimentazione quadro pompa acqua piovana autorimessa e relativa pompa;
 - Punto di alimentazione quadro pompe acque piovane irrigazione e relativa pompa;
 - Punto di alimentazione quadro pompa scarico e relativa pompa;
 - Punto di alimentazione centralina irrigazione;
 - Punto di alimentazione sbarra con relativo impianto asservito;
 - Punto di alimentazione elettrovalvola impianto di irrigazione;

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA E DI SICUREZZA

Al fine di assicurare un adeguato grado di illuminazione d'emergenza e di sicurezza con mancanza di tensione, occorrente all'individuazione delle vie di esodo in caso di pericolo, sono previste le seguenti operazioni ovvero:

- Fornitura ed installazione sul quadro generale esistente Q.E.G. PUNTO VENDITA "Q.100" – SEZIONE SOTTO UPS DI SICUREZZA" di nuove protezioni automatiche magnetotermiche complete di blocchi differenziali per alimentazione del nuovo impianto illuminazione di sicurezza per la creazione di sezioni di emergenza sui quadri elettrici Q.E. MAGAZZINO "Q120" e sul Q.E.G. PIANO INTERRATO con installazione sugli stessi di nuove protezioni e distribuzione delle stesse di nuove linee elettriche in cavo resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1;
- installazione di nuove plafoniere d'emergenza centralizzate alimentate da gruppo soccorritore esistente complete di relativo pittogramma per la segnalazione dei percorsi d'esodo e delle uscita d'emergenza nel magazzino piano terra e nell'autorimessa piano interrato;
- installazione di nuovi apparecchi illuminanti a LED alimentate da gruppo soccorritore esistente, asserviti all'area nuovo magazzino e nell'autorimessa piano interrato funzionanti anche da illuminazione notturna;

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

IMPIANTO DI TERRA

Come impianto di terra viene usato ed ampliato quello generale del fabbricato esistente.

L'ampliamento prevede la posa di nuovi dispersori verticali ed orizzontali direttamente infissi nel terreno al piano interrato dell'edificio e il collegamento all'impianto disperdente esistente, ai ferri di fondazione e alla rete elettrosaldata.

Dal nodo di terra generale vengono distribuiti i conduttori di terra ai nodi di terra costituiti sul Q.E.P.C.B.T. e sui sottoquadri dell'attività, dai quali vengono derivati, insieme alle relative linee d'alimentazione, i conduttori di protezione alle utenze e i conduttori equipotenziali alle masse e alle masse metalliche.

IMPIANTO MANUALE APERTURA EVACUATORI FUMO CALORE

A servizio del nuovo magazzino e futura area vendita 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 quattro circuiti distinti, comandati da appositi pulsanti ubicati in zona definita o automaticamente con consenso da centrale antincendio (eventuale).

Al fine di favorire l'evacuazione dei fumi in caso di apertura degli evacuatori di fumo sopraccitati si realizza un impianto ausiliario di alimentazione "preferenziale" di apertura finestre costituito da gruppo di continuità e distribuito con cavi di tipo FTG10(O)M1 resistenti al fuoco.

IMPIANTO TRASMISSIONE DATI TD

A servizio del fabbricato adibito a punto vendita risulta installato un impianto di rete cablata per la trasmissione dati, composto da più rack che raggruppano i dispositivi di gestione del segnale dell'intera attività collegati tra di loro tramite fibra ottica.

All'interno del magazzino occorre installare un nuovo rack dati denominato RACK 3 da collegare mediante nuova fibra ottica (avente caratteristiche equivalenti a quelle attualmente distribuite all'interno del punto vendita) al RACK 2 ubicato nel soppalco magazzino sul quale attestare le nuove prese dati asservite al magazzino e alla futura area vendita.

I nuovi componenti (prese) facenti parte dell'impianto access point e postazione lavoro sono tutti in categoria 6 e i cavi di collegamento tra le nuove prese e il rack dati 3 sono a 4 coppie intrecciate del tipo non schermato, mentre le prese facenti parte dell'impianto etichettatrice (collegate a rack di fornitura Committente) sono tutte in categoria 6 e i cavi di connessione tra le stesse e il rack dedicato sono in categoria 6 del tipo schermato.

Gli interventi di ampliamento impianti elettrici sommariamente descritti nella presente relazione sono indicati in dettaglio nei sottoelencati allegati facenti parte integrante del progetto:

Piante:

-009-19-E-PL01: Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO TERRA

IMPIANTO FORZA MOTRICE – PERCORSI VIE CAVO

-009-19-E-PL02: Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO TERRA e COPERTURA

IMPIANTO ILLUMINAZIONE – EVACUATORI FUMO CALORE

-009-19-E-PL03: *Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO INTERRATO
IMPIANTO FORZA MOTRICE – PERCORSI VIE CAVO –
IMPIANTO DI TERRA*

-009-19-E-PL04: *Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO INTERRATO
IMPIANTO ILLUMINAZIONE*

-009-19-E-PL05: *Pianta ubicazione utenze elettriche AREA ESTERNA*

Schemi elettrici:

-009-19-E-SC01: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E.M.T.*

-009-19-E-SC02: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E. POWER CENTER “Q.01”*

-009-19-E-SC03: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E G. PUNTO VENDITA “Q100”*

-009-19-E-SC04: *Schema elettrico: Interventi da eseguire su Q.E.G. PIANO INTERRATO
“Q101” – STATO ATTUALE / STATO MODIFICATO*

-009-19-E-SC05: *Schema elettrico: Nuovo Q.E MAGAZZINO “Q120”*

-009-19-E-SC06: *Schema elettrico: Nuovo Q.E. AMPLIAMENTO PIANO INTERRATO “Q121”*

-009-19-E-SC07: *Schema elettrico: Nuovo Q.E. POMPE ACQUA PIOVANA*

-009-19-E-SC08: *Schema elettrico: Q.E. EVACUATORI NUOVO MAGAZZINO*

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:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

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_o* 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_o 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.

Caratteristiche del trasformatore

S (kVA) Vcc%

V1/V2 (V) Pcc%

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

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

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

Calcolo della Icc subito a valle del trasformatore (punto 1)

Alimenta il c.to c.to il trasformatore

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

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

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

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

Calcolo della Icc a fine linea di alimentazione distribuita dal quadro elettrico principale (punto 2)

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)

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

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

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

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

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.

Caratteristiche del trasformatore

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

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

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

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

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

Calcolo della Icc nel punto 1 subito a valle del trasformatore ; alimenta il c.to c.to il trasformatore.

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

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

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

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

Valore di cresta della Icc1

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

$$R_1$$

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

Per la scelta del P.d.i. dell'interruttore generale B.T. trasformatore da ubicare sul quadro elettrico generale B.T. (Q.E.G. B.T.) di cabina si fa riferimento al valore di I_{cc1} trascurando, cautelativamente, la R e la X del cavo di alimentazione sb arre.

Calcolo della I_{cc} 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)

$$R_c = (\Omega)$$

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

$$X_c = (\Omega)$$

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

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

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

$$\sqrt{3} Z_2$$

Ai fini del calcolo della I_{cc} 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

$$\Delta u = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

sistema MONOFASE

$$\Delta u = 2 \times I \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

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

La Δu deve quindi essere riportata percentualmente come segue:

$$\Delta u \% = (\Delta u \times 100) / U$$

13.0.0 Conclusioni

Dopo aver eseguito l'ampliamento degli impianti elettrici, in conformità a quanto indicato nella presente relazione di progetto, inerenti le aree indicate al p.to 3.0.0 inserite all'interno del fabbricato sito in 36073 Cornedo Vicentino (VI) - via Pigafetta, 42 e adibito a punto vendita di prodotti alimentari dalla società SUPERMERCATI TOSANO 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), novembre 2019

Il Consulente Tecnico

per. ind. Andrea Toni

