

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 la realizzazione, in conformità alle Leggi e alle Normative vigenti, degli impianti elettrici a servizio di un fabbricato con destinazione ad uso commerciale inserito all'interno del piano di lottizzazione "EX FAEDA" nel comune di 36075 Montecchio Maggiore (VI)*

elaborato: *Relazione Tecnica*

commessa:

104-18

file:

104-18-E-RP01_CE

data:

08.2018

aggiornamenti

data

installatore:

progettista:

per ind. Andrea Toni

direttore/i dei lavori:

timbro e firma progettista

note:

*Documentazione di progetto redatta in conformità al
D.M. 22 gennaio 2008 n.37*



Il presente fascicolo contiene:

1.0.0	Premessa	4
2.0.0	Riferimenti normativi	6
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	13
7.0.0	Verifica della protezione delle persone contro i contatti indiretti	18
8.0.0	Verifica del coordinamento tra conduttore e dispositivo di protezione ai fini del corto circuito	19
9.0.0	Verifica della protezione delle linee di alimentazione dai sovraccarichi	21
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	22
11.0.0	Verifica dell'integrale di Joule	24
12.0.0	Verifica della caduta di tensione su ogni linea	25
13.0.0	Conclusioni	26

allegati: - *Elaborati grafici e documenti:*

N° DOC.	N° TAV.	DESCRIZIONE
104-18-E-PL01 CE	01	Pianta ubicazione utenze elettriche CABINA ELETTRICA MT/BT, PIANO INTERRATO e GEOMETRIA IMPIANTO DI TERRA
104-18-E-PL02 CE	02	Pianta ubicazione utenze elettriche AREA VENDITA – IMPIANTO F.M.
104-18-E-PL03 CE	03	Pianta ubicazione utenze elettriche MAGAZZINO REPARTI LAVORAZIONE – IMPIANTO F.M.
104-18-E-PL04 CE	04	Pianta ubicazione utenze elettriche AREA VENDITA – IMPIANTO ILLUMINAZIONE
104-18-E-PL05 CE	05	Pianta ubicazione utenze elettriche MAGAZZINO REPARTI LAVORAZIONE – IMPIANTO ILLUMINAZIONE
104-18-E-PL06 CE	06	Pianta ubicazione utenze elettriche PIANO PRIMO
104-18-E-SC01 CE	07	Schema elettrico: CELLA DI MEDIA TENSIONE “Q.E.M.T.”
104-18-E-SC02 CE	08	Schema elettrico: Q.E. POWER CENTER
104-18-E-SC03 CE	09	Schema elettrico: Q.E. SERVIZI CABINA
104-18-E-SC04 CE	10	Schema elettrico: Q.E.G. AREA VENDITA E MAGAZZINO
104-18-E-SC05 CE	11	Schema elettrico: Q.E. REPARTO SALUMI / FORMAGGI
104-18-E-SC06 CE	12	Schema elettrico: Q.E. REPARTO PANETTERIA E PASTICCERIA
104-18-E-SC07 CE	13	Schema elettrico: Q.E. REPARTO CUCINA
104-18-E-SC08 CE	14	Schema elettrico: Q.E. REPARTO PESCHERIA
104-18-E-SC09 CE	15	Schema elettrico: Q.E. REPARTO CARNI
104-18-E-SC10 CE	16	Schema elettrico: Q.E. REPARTO ORTOFRUTTA
104-18-E-SC11 CE	17	Schema elettrico: Q.E. ZONA CASSE
104-18-E-SC12 CE	18	Schema elettrico: Q.E. EVACUATORI FUMO CALORE
104-18-E-SC13 CE	19	Schema elettrico: Q.E. UTENZE MECCANICHE
104-18-E-SC14 CE	20	Schema elettrico: Q.E. PIANO PRIMO

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 3, 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 11, 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.

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 regolare verbale.

2.0.0 Riferimenti normativi

- 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. - Parte 1-2-3-4-5-6.
- Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c. - Parte 7
- Norme CEI 64-12 Guida 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 11-1 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 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 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 del fabbricato

Il complesso edilizio in oggetto al presente progetto, inserito all'interno del P.D.L. "EX FAEDA" nel comune di 36075 Montecchio Maggiore (VI), è di proprietà della società SUPERMERCATI TOSANO CEREAL s.r.l. avente sede in 37053 Cerea (VR) – via Palesella, 1, ed è adibito ad attività commerciale con annesso magazzino e autorimessa.

L'attività si estende su un'area dove al suo interno viene costruito un fabbricato di circa 13.000mq in pianta avente forma irregolare, suddiviso in 2 livelli (interrato e fuori terra) costituito da pilastri e travature in cemento armato con tamponamenti di lastre di cemento prefabbricato, con copertura in parte tipo shed e in parte piana.

Al piano interrato viene prevista un' autorimessa la quale risulta comunicante con l'area esterna tramite due rampe di accesso per il transito veicolare, vani scala e un montacarichi per il transito pedonale.

Il piano fuori terra dell'attività sarà così suddiviso:

- Bussola di ingresso
- Bussole di uscita
- Servizi igienici pubblici con annessa nersery
- Ufficio
- Ripostiglio
- Locali tecnici
- Zona casse
- Area vendita
- Spacchettamento
- Reparto ortofrutta con annessa cella
- Reparto lavorazione carni rosse con annessa cella
- Reparto lavorazione carni bianche con annessa cella
- Reparto pescheria con annesse celle
- Reparto cucina/cottura con annesse celle
- Reparto panetteria e pasticceria
- Reparto lavorazione formaggi con annessa cella
- Corridoi refrigerati
- Magazzino
- Zona Carico/Scarico Merci
- Servizi igienici magazzino
- Cella surgelati
- Cella scarti

All'interno del fabbricato si è inoltre ricavato un piano primo (superficie circa 920mq) adibito a locali per il personale e più precisamente:

- Sala relax
- Sala riunioni
- Vano tecnico
- Spogliatoio maschile
- Servizi igienici con annesso antibagno
- Spogliatoio femminile
- Sala ristoro
- Ripostiglio
- Terrazza

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.

Come **fonte rinnovabile** viene prevista l'installazione di un **impianto di generazione elettrica a conversione fotovoltaica** avente **potenza di picco pari a 268,8 KWp** con progetto dedicato;
(vedere specifica documentazione rif. 104-18-FTV...)

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 75.4.C”: Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluripiano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 3000m2;*
- *“Attività 49.2.B”: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 350 kW 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 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.

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, MAGAZZINO E AUTORIMESSA PIANO INTERRATO

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.

5.0.0 Prescrizioni particolari degli impianti elettrici

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;
- a) 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 a 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 E AUTORIMESSA PIANO INTERRATO

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 prescizioni 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.

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:

<i>Trasformatore TR1</i>	<i>S=630kVA</i>	<i>20kV/0,4kV</i>
<i>Trasformatore TR2</i>	<i>S=630kVA</i>	<i>20kV/0,4kV</i>

All'interno della cabina elettrica di trasformazione viene installato il quadro elettrico generale B.T. Q.E. POWER CENTER, 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 in zona presidiata;

Dal quadro elettrico Q.E. POWER CENTER vengono distribuite, parte in cavidotto interrato e parte in canale in acciaio zincato, 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 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, completo di gruppo di scambio automatico, installato direttamente sul Q.E. POWER CENTER, 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 viene installato in posizione accessibile, subito all'esterno dell'attività in oggetto, un pulsante con rottura a vetro completo di spia per la segnalazione di circuito integro PSG collegato, tramite linea in cavo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 avente formazione per sezione 3x1,5mmq, alle bobine d'apertura a lancio di corrente installate sul Q.E. POWER CENTER 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. POWER CENTER
- Q.E. SERVIZI CABINA
- Q.E.G. AREA VENDITA E MAGAZZINO
- Q.E. REPARTO SALUMI / FORMAGGI
- Q.E. REPARTO PANETTERIA E PASTICCERIA
- Q.E. REPARTO CUCINA

- Q.E. REPARTO PESCHERIA
- Q.E. REPARTO CARNI
- Q.E. REPARTO ORTOFRUTTA
- Q.E. ZONA CASSE
- Q.E. EVACUATORI FUMO CALORE
- Q.E. UTENZE MECCANICHE
- Q.E. PIANO PRIMO

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 canale in filo di acciaio e parte in tubazioni e/o guaina di PVC pesante, le linee d'alimentazione utenze elettriche presenti negli ambienti 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 FG16OM16 0,6/1kV Cca-s1b,d1,a1 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 2x30W
- plafoniera a LED 75W
- plafoniera a LED 50W
- plafoniera a LED 34W
- plafoniera da incasso a LED
- plafoniera da soffitto e/o parete con lampada a LED
- faretto da incasso
- faro a sospensione (BARO)
- 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+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
- punto alimentazione finestre e cupolini
- punto alimentazione porte automatiche
- punto alimentazione antitaccheggio
- punto alimentazione eliminacode
- punto alimentazione baia di carico con quadretto saracinesca
- punto alimentazione cella
- punto alimentazione macchina aspirazione ed espulsione aria reparti
- punto alimentazione evacuatore fumo calore
- ecc...

L'ubicazione delle apparecchiature e utenze elettriche sopraelencate è indicata nelle planimetrie allegate 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 degli stessi e più precisamente:

UPS SERVIZI ZONA CASSE

UPS CASSE DISPARI

UPS CASSE PARI

UPS ZONA LAVORAZIONE E MAGAZZINI

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** (10kVA) per l'alimentazione di plafoniere con lampade LED 34W a servizio del fabbricato integrando lo stesso impianto con plafoniere con fonte autonoma d'energia e relativo pittogramma per la segnalazione dei percorsi d'esodo e delle uscita d'emergenza.

Al fine di poter togliere tensione all'impianto elettrico di **sicurezza** in caso d'emergenza viene installato 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 allegate al presente progetto.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NOTTURNA

Viene previsto un nuovo impianto di illuminazione notturna costituito da apparecchi illuminanti con lampade a LED 34W.

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 8mm interrato a -0,5m per il fabbricato in esame.

L'impianto disperdente sopraccitato viene collegato, tramite tondino di acciaio zincato diametro 8mm 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.

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

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'ampliamento dell'attività (secondo quanto indicato dal D.Lgs 28/2011) viene prevista l'installazione di un impianto di conversione statica di energia fotovoltaica avente potenza di pico pari a 268,8kWp (minimo richiesto 261,04kWp).

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 (UTP).

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 I_{ccmin} . 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 I_{cc} 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.

$$I_{cc2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} \times Z_2} = (A)$$

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.

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

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

$$Z_t = \frac{V_{cc}\% \times V2^2}{100 \times S} = (\Omega)$$

$$R_t = \frac{P_{cc}\% \times V2^2}{100 \times S} = (\Omega)$$

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

$$R1 = R_t = (\Omega)$$

$$X1 = X_t = (\Omega)$$

$$Z1 = Z_t = (\Omega)$$

$$I_{cc1} = \frac{V2}{\sqrt{3} \times Z1} = (A)$$

$$\text{tgp} = \frac{X1}{R1} \quad (\text{scelta del fattore di cresta})$$

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

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)

$$R_c = (\Omega)$$

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

$$X_c = (\Omega)$$

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

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

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

$$\sqrt{3} X_2$$

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:

$$\Delta t = (K^2 S^2) / I^2$$

La formula è meglio rappresentata nel modo seguente:

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

dove:

Δt = 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

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

sistema MONOFASE

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

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

La Δu deve quindi essere riportata percentualmente come segue:

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

13.0.0 Conclusioni

Dopo aver eseguito gli impianti elettrici secondo quanto intacato nella presente documentazione di progetto, si può affermare che essi risultano conformi 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.

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 (articolo 11, D.M. 22/01/2008, n. 37).

San Martino Buon Albergo (VR), agosto 2018

Il Consulente Tecnico

per. ind. Andrea Toni

