

Il Coordinatore del Progetto

dott. ing. Ruggero Rigoni

iscritto al n. 1023
dell'Ordine degli Ingegneri di Vicenza



Il Committente:

EURO-CART srl
Unipersonale

RACCOLTA E IMBALLAGGIO CARTA
Via I. Nievo, n. 5 - 36073 CORNEDO V. (VI)
Tel. 0445-446543 - Fax 0445-950561
C.F. e P. IVA 02526140245

Provincia di Vicenza

Comune di Castelgomberto



EURO-CART s.r.l.

Via I. Nievo, n. 5 - 36073 Cornedo Vicentino (VI)
P.IVA 02526140245 Tel. 0445 446543
mail: info@euro-cart.com

PROGETTO DEFINITIVO

(art. 208 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.)

relativo all'ampliamento di un

IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI NON PERICOLOSI (DI CARTA)

in

Via della Scienza in Comune di Castelgomberto

Provincia di Vicenza

PROGETTO EDILIZIO

Progetto impianto elettrico

B9

elaborato:

PE

Agosto 2023

data:

STUDIO DI INGEGNERIA AMBIENTALE ING. RUGGERO RIGONI

Via Divisione Folgore, n. 36 - 36100 VICENZA

Tel.: 0444.927477 - email: rigoni@ordine.ingegneri.vi.it

Studio 3PRO s.r.l. STP

Progettazione e Consulenza Impianti

Viale dell'Industria, 78 36070 Trissino – Vicenza
Tel.04451600161 – Fax.04451600162
info@studio3pro.it

Committente:

EUROCARD s.r.l.

Progetto:

**AMPLIAMENTO FABBRICATO INDUSTRIALE
VIA DELLA SCIENZA, 16
CASTELGOMBERTO - VICENZA**

Oggetto:

IMPIANTI ELETTRICI E AFFINI

Elaborato n.1:

RELAZIONE TECNICA INIZIALE

Decreto n. 37 del 22/01/2008 attuazione della Legge n. 248 del 02/12/2005 recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici



Luglio 2023

1. GENERALITA'

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione dell'impianto elettrico relativo all'ampliamento del fabbricato artigianale "esistente" in Via della Scienza, 16 nel comune di Castelgomberto in provincia di Vicenza.

OGGETTO : **AMPLIAMENTO FABBRICATO INDUSTRIALE**

PROPRIETA' : **EUROCARD s.r.l.**

SITO : **VIA DELLA SCIENZA, 16 – CASTELGOMBERTO (VI)**

Il presente progetto risulta redatto secondo le indicazioni della:

- **Norma CEI 0-2** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

1.1 Prescrizioni generali

L'impianto elettrico dell'unità produttiva è soggetto al Decreto n. 37 del 22/01/2008 attuazione della Legge n. 248 del 02/12/2005 recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici per i seguenti motivi:

- l'utenza (unità non abitativa) risulta avere una potenza impegnata superiore a 6 kW e la superficie totale supera i 200 mq. come indicato nell'art.5 comma 2 lettera "c" del Decreto sopra riportato.

Per quanto riguarda l'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (art.5 capoverso "d" del suddetto Decreto) è stato effettuato il relativo calcolo di probabilità, per l'edificio in oggetto, così come previsto dalla Normativa vigente; da tale calcolo l'edificio risulta essere "autoprotetto" (vedere calcolo allegato).

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dalla Legge 186 del 1 Marzo 1968, conformi a quanto previsto dalle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), dalle Norme di Legge non derogabili e nel rispetto di quanto previsto, in materia di prevenzione degli infortuni.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamento vigenti. Qualora alcune prescrizioni contenute del citato decreto siano in contrasto o superate dalla Normativa CEI in vigore, si seguiranno le indicazioni delle norme CEI in quanto ad esse la Legge 186/68 attribuisce lo status di regola dell'arte.

Dovranno essere utilizzati materiali di primaria marca e approvati dall'Istituto del Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.), e rispondenti alla direttiva 93/68 CEE riguardante la marcatura CE del materiale elettrico utilizzato a tensione compresa tra 50 e 1000 V in c.a. e 75 e 1500 V in c.c.

2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

2.1 Tipologia e classificazione ambienti:

L'unità in oggetto si compone delle seguenti zone :

- zona ampliamento produzione piano terra;
- zona blocco uffici 1;
- zona blocco uffici 2.

ZONA AMPLIAMENTO PRODUZIONE PIANO TERRA:

La zona in oggetto in base alle prescrizioni riguardanti le condizioni di utilizzo, si classifica come "AMBIENTE NON PARTICOLARE" soggetta pertanto alla norma CEI 64-8.

Tutti i componenti elettrici avranno un grado di protezione minimo pari ad IP.4X.

ZONA BLOCCO UFFICI 1:

La zona in oggetto in base alle prescrizioni riguardanti le condizioni di utilizzo, si classifica come "AMBIENTE NON PARTICOLARE" soggetta pertanto alla norma CEI 64-8.

Tutti i componenti elettrici avranno un grado di protezione minimo pari ad IP.2X.

ZONA BLOCCO UFFICI 2:

La zona in oggetto in base alle prescrizioni riguardanti le condizioni di utilizzo, si classifica come "AMBIENTE NON PARTICOLARE" soggetta pertanto alla norma CEI 64-8.

Tutti i componenti elettrici avranno un grado di protezione minimo pari ad IP.2X.

2.2 Norme tecniche:

Le Norme e le prescrizioni di Legge da prendere in considerazione nell'esecuzione dell'impiantistica elettrica e speciale, sono quelle inerenti gli impianti in b.t. In particolare questi dovranno essere conformi, ma non limitati, a :

- CEI del CT 20 per cavi energia ; tutti i fascicoli applicabili;
- CEI del CT 17 per quadri e apparecchiature BT ; fascicolo 17-13/1 e tutti i fascicoli applicabili;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-18 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica – Dimensionamento degli impianti in relazioni alle tensioni.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V. c.a.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici.
- CEI 64-54 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per locali di pubblico spettacolo.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

2.5 Protezione correnti di corto circuito:

Gli interruttori magnetotermici e/o differenziali del tipo modulare con passo DIN.17,5 mm, sono stati dimensionati per le massime correnti di corto circuito presenti nel punto di installazione.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito 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 i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:

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

dove:

- t = durata in secondi;
- S = sezione in mm²;
- I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;
- K = 115 per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici;
143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;
87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

2.6 Protezione dai contatti diretti ed indiretti:

La protezione contro i contatti diretti e indiretti sarà realizzata secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 parte 4 cap.41.

La protezione contro i contatti diretti delle parti attive deve avvenire tramite l'installazione di isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione, tramite l'installazione entro involucri o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione IP.2X od IP.XXB, tramite ostacoli destinati ad impedire il contatto accidentale, mediante distanziamento, tramite l'installazione di interruttori differenziali.

Tutte le parti metalliche, dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, accessibili, normalmente non in tensione ma, che per un difetto d'isolamento possono accidentalmente trovarsi ad un potenziale pericoloso, dovranno essere protette contro i contatti indiretti.

Tali protezioni dovranno essere realizzate tramite opportuni collegamenti all'impianto di terra con la contemporanea installazione di interruttori differenziali.

In ogni caso dovrà essere verificata la condizione primaria imposta dalla Normativa vigente ($I_d=50/Rt$).

2.7 Condotture, tubazioni e scatole di derivazione:

Le condutture saranno costituite da cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica tipo FG16OR16 e da cavi isolati in PVC tipo FS17, rispondenti all'unificazione UNEL e alle norme CEI.

I cavi utilizzati dovranno essere adatti per locali a maggior rischio d'incendio tipo C, secondo il regolamento CPR i cavi dovranno avere classe di reazione al fuoco minima pari a C_{ca}-s3,d1,a3.

Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale come sottoriportato:

- Caduta di tensione:
 - Le linee principali sono state dimensionate per una caduta di tensione massima del 2% rispetto al carico di progetto;
 - Le linee secondarie sono state dimensionate per una caduta di tensione massima del 2% rispetto al carico di progetto.

- Temperature esterne di riferimento:

T min: -5°C
T max: 35°C

La sezione del conduttore neutro è dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella.

Tabella 54F - Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	16

Per tutti i conduttori devono essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il PE.

Le sezioni minime dei conduttori ammesse per la distribuzione interna dei punti luce e delle prese elettriche, sono quelle sottoriportate, purchè, questo non risulti in contrasto con quanto riportato nei disegni:

- | | |
|--|---------|
| a) Distribuzione dorsale per illuminazione | 2,5 mmq |
| b) Punti luce singoli | 1,5 mmq |
| c) Distribuzione dorsale per prese f.m | 4 mmq |
| d) Prese da 10 A singole | 2,5 mmq |
| e) Prese da 15 A singole | 2,5 mmq |

Le canalizzazioni protettive destinate a ospitare i circuiti di derivazione saranno costituite da tubo isolante rigido o flessibile in PVC, serie pesante, marchiato, autoestinguente, rispondente alle norme CEI 23-14.

Il loro dimensionamento, è stato effettuato in funzione del numero e della sezione dei cavi che devono contenere, tenendo conto dei suggerimenti della norma CEI 64-8 e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi.

Le tubazioni protettive saranno del tipo isolante rigido in PVC, serie pesante (colore grigio), marchiato, autoestinguente, rispondenti alle norme CEI 23-14.

Il diametro interno dei tubi protettivi sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto e, comunque, mai inferiore a 16 mm.

2.8 Protezione dalle sovratensioni:

Per la protezione dell'impianto elettrico nei confronti di tutti i fenomeni dovuti ai fulmini (sovratensioni e scariche pericolose) che interessino le linee (di energia e di segnale), l'edificio o la prossimità dell'edificio stesso, si fa riferimento alla Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 62305.

Per quanto riguarda l'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche è stato effettuato il relativo calcolo di probabilità, per l'edificio in oggetto, così come previsto dalla Norma CEI 62305; da tale calcolo l'edificio risulta essere "autoprotetto".

Sulla linea di energia in ingresso all'edificio è stato previsto uno scaricatore di sovratensione tetrapolare classe I e II, opportunamente dimensionato, completo di adeguato collegamento con l'impianto di terra.

2.9 Dimensionamento illuminazione interna, esterna, emergenza:

2.9.1 Impianto Illuminazione Interna:

Il dimensionamento dell'impianto d'illuminazione interna è stato eseguito nel rispetto della Norma UNI EN 12464-1 Luoghi di lavoro interni.

INTENSITA' MEDIE DI ILLUMINAMENTO:

- zona produzione E=280 lux;
- zona uffici E=500 lux;
- zona spogliatoi E=250 lux;
- zone corridoi E=250 lux;
- zone bagni E=150 lux;

2.9.2 Impianto Illuminazione Esterna:

L'illuminazione esterna è stata realizzata con corpi illuminanti adeguati alla tipologia d'impianto asservita e rispettosi della Normativa vigente per l'inquinamento luminoso (L.R. 7 agosto 2009 n.17).

2.9.3 Impianto Illuminazione Emergenza:

Il dimensionamento dell'impianto d'illuminazione di emergenza è stato eseguito nel rispetto della Norma UNI EN 1838.

- L'illuminazione d'emergenza a 1 mt. dal piano di calpestio sarà pari a:
 - 5 lux sulle porte di uscita di sicurezza;
 - 2 lux lungo le vie di esodo.

2.10 Impianto carica veicoli elettrici

Sarà prevista n.1 postazione per rifornimento veicoli elettrici.

Il sistema carica veicoli elettrici dovrà:

- fornire una capacità di carica di livello 2;

Inoltre essendo la superficie utile dell'ampliamento superiore a 500 metri quadrati, il Fabbricato sarà munito di predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto, in conformità alle disposizioni edilizie di dettaglio fissate nel regolamento edilizio comunale dal DPR n.380/2001.

3. SVILUPPO DEGLI IMPIANTI

Le posizioni e distribuzioni descritte di seguito possono essere verificate con il supporto dei grafici di progetto allegati.

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione dell'impianto elettrico relativo all'ampliamento del fabbricato artigianale "esistente" in Via della Scienza, 16 nel comune di Castelgomberto in provincia di Vicenza.

3.1 Distribuzione elettrica principale e secondaria

La distribuzione elettrica per l'unità in oggetto avrà origine dal quadro elettrico generale "esistente"; da tale punto sarà derivata la linea principale, per l'alimentazione interna, in cavo a doppio isolamento, non propagante l'incendio secondo CEI 20-22, di adeguata sezione, protetta a monte da apposita apparecchiatura magnetotermica e differenziale (tipo regolabile).

La linea di alimentazione principale si attesterà sul Quadro Elettrico Ampliamento Fabbricato Q.E.2 all'interno dell'unità; in questo troveranno alloggio le apparecchiature di protezione, magnetotermica e differenziale necessarie, atte a garantire sia il normale funzionamento delle linee elettriche, previste per la distribuzione secondaria, così come la protezione delle persone da eventuali guasti a massa (contatti indiretti).

Dal Quadro Elettrico Ampliamento Fabbricato Q.E.2 saranno alimentati i seguenti quadri elettrici di zona:

- quadro elettrico blocco uffici 1;
- quadro elettrico blocco uffici 2;
- quadro elettrico Fotovoltaico Q.E.FTV posto in apposito spazio tecnico.

Gli impianti d'illuminazione e forza motrice delle varie zone avranno origine dal proprio quadro elettrico di zona e saranno realizzati, secondo la diversa destinazione d'uso dei locali, con una tipologia di distribuzione conforme alle condizioni di esercizio, previste dalla Normativa vigente, per i locali asserviti. Tutti i punti di utilizzo finali saranno realizzati con cavi non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22, di adeguata sezione, protetti con tubazioni in pvc adeguate e/o canalizzazioni metalliche chiuse con coperchio, nonché, tutte le linee elettriche avranno la propria apparecchiatura di protezione nel quadro elettrico.pvc., non saranno ammesse giunzioni all'interno delle scatole da frutto. Tutte le utenze derivate saranno collegate all'impianto di terra generale.

Le apparecchiature di comando ed utilizzazione saranno del tipo componibile entro scatole di pvc., montate su supporti in materiale isolante.

I corpi illuminanti adottati per l'illuminazione interna saranno adeguati alla tipologia d'impianto asservita ed in grado di realizzare un grado di illuminamento minimo adeguato alla tipologia di attività svolta nell'edificio.

Si sono previsti dei circuiti di emergenza a cui saranno collegate delle apposite apparecchiature di illuminazione con batteria autonomia 1h.

3.2 Impianto di terra

L'impianto di terra esterno sarà composto da dispersori di terra in Fe/Zn a croce, integrati da corda di rame nuda da 35 mmq posta a diretto contatto con il terreno; a questo impianto sarà collegata la terra d'impianto di adeguata sezione, dalla quale si derivano le linee di protezione dell'edificio.

Tutte le tubazioni metalliche in genere, di adduzione e di distribuzione delle acque, di distribuzione del metano, nonché tutte le masse metalliche accessibili anche strutturali che per

un qualsiasi fenomeno imprevedibile potessero incrementare il loro potenziale in modo pericoloso, dovranno essere collegate all'impianto di terra. I collegamenti equipotenziali dovranno essere eseguiti esclusivamente per mezzo di morsetti di bronzo, in modo da evitare l'accoppiamento diretto fra i conduttori in rame e le tubazioni di acciaio zincato. I conduttori per l'esecuzione dei collegamenti equipotenziali sopra detti avranno sezione minima pari a 6 mmq e saranno protetti, per quanto possibile, entro tubazioni di pvc. pesante. Tutto l'impianto di terra sarà sezionabile dal resto dell'impianto.

Gli interruttori differenziali saranno coordinati con l'impianto di terra effettuato.

3.3 Impianto videocitofonico

L'impianto videocitofonico per l'edificio sarà composto da n.1 posto esterno videocitofonico e n.3 posto interno videocitofonici.

La tecnologia IP permette di superare i limiti della videocitofonia tradizionale: le prestazioni aumentano (a prescindere dalle dimensioni del complesso edilizio), il numero di utenti potenzialmente infinito, le comunicazioni audio/video tra posti interni ed esterni diventano multiple e contemporanee, per una comunicazione sempre efficiente e performante ed una qualità del segnale garantita e protetta; l'espansione dell'impianto avviene con la stessa facilità con cui viene effettuata l'installazione.

I punti di utilizzo finali saranno realizzati con cavo UTP cat.6a AWG24, protetto con tubazioni in pvc adeguate e/o canalizzazioni metalliche chiuse con coperchio.

3.4 Impianto carica veicoli elettrici

Sarà prevista n.1 postazione per rifornimento veicoli elettrici.

Il sistema carica veicoli elettrici dovrà:

- fornire una capacità di carica di livello 2;

Inoltre essendo la superficie utile dell'ampliamento superiore a 500 metri quadrati, il Fabbricato sarà munito di predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto, in conformità alle disposizioni edilizie di dettaglio fissate nel regolamento edilizio comunale dal DPR n.380/2001.

3.5 Infrastrutturazione digitale degli edifici

Il Fabbricato sarà equipaggiato con un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna allo stesso, costituita da adeguati spazi installativi nel locale tecnico.

Per infrastruttura fisica multiservizio interna all'edificio si intende il complesso delle installazioni presenti all'interno degli edifici contenenti reti di accesso cablate in fibra ottica con terminazione fissa o senza fili che permettono di fornire l'accesso ai servizi a banda ultralarga e di connettere il punto di accesso dell'edificio con il punto terminale di rete.

L'impianto sarà realizzato nel rispetto della Guida CEI 306-22.

4. COMPOSIZIONE DEL PROGETTO:

Il progetto elettrico predisposto per l'impiantistica in oggetto si compone della seguente tavola grafica:

**IE.01 PROGETTO PRELIMINARE D.M.37/2008
 IMPIANTI ELETTRICI
 PLANIMETRIA AMPLIAMENTO FABBRICATO
 DISTRIBUZIONE IMPIANTI**

Studio 3PRO s.r.l. STP
Progettazione e Consulenza Impianti

Viale dell'industria, 78 36070 Trissino – Vicenza
Tel.04451600161 - Fax.04451600162
info@studio3pro.it

Committente:

EUROCARD s.r.l.

Progetto:

AMPLIAMENTO FABBRICATO INDUSTRIALE
VIA DELLA SCIENZA, 16
CASTELGOMBERTO - VICENZA

Oggetto:

PROGETTO PRELIMINARE
IMPIANTI ELETTRICI E AFFINI

Elaborato n.2:

RELAZIONE PROTEZIONE CONTRO I FULMINI
Valutazione del rischio scelta delle misure di
protezione



Luglio 2023

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra.
 - 4.2 Dati relativi alla struttura.
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne.
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

Disegno della struttura
Grafico area di raccolta AD
Grafico area di raccolta AM

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29 : "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858 "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) Principi generali" Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere:

- è una parte verticale di un edificio;
- non esistono circuiti elettrici comuni con altre parti dell'edificio,
- è separata dal resto dell'edificio (che non presenta pericolo di esplosione) da pareti o setti aventi resistenza al fuoco adeguata ($REI \geq 120$)

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle proprie della struttura.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato, nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "valore di N_g "), vale :

$$N_g = 5,93 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Studio 3PRO s.r.l. STP
Progettazione e Consulenza Impianti
Viale dell'Industria, 78 - 36070 Trissino – Vicenza
Cod.Fisc. e P.IVA 04363510241

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industria

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee:

- Linea di energia: linea alimentazione edificio
- Linea di segnale: linea telefonica

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: zona interna lavorazione

Z2: zona esterna

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area*

di raccolta AM).Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: zona interna lavorazione

RA: $1,50 \times 10^{-06}$

RB: $3,00 \times 10^{-06}$

RU(impianto elettrico): $1,80 \times 10^{-08}$

RV(impianto elettrico): $3,61 \times 10^{-08}$

RU(impianto fonia-dati): $1,13 \times 10^{-06}$

RV(impianto fonia-dati): $2,26 \times 10^{-06}$

Totale: $7,94 \times 10^{-06}$

Z2: zona esterna edificio

RA: $3,00 \times 10^{-07}$

Totale: $3,00 \times 10^{-07}$

Valore totale del rischio R1 per la struttura: $8,24 \times 10^{-06}$

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = $8,24 \times 10^{-06}$ è inferiore a quello tollerato RT = 1×10^{-05} .

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = $8,24 \times 10^{-06}$ è inferiore a quello tollerato RT = 1×10^{-05} , non occorre adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

*Si precisa che **non è stata eseguita** la valutazione tecnica per perdite di tipo economico (rischio R4), perché non espressamente commissionata, declinando ogni responsabilità per danni a beni materiali (strutture, macchinari, materiali, impianti, ecc.) derivanti da fulminazione diretta e/o*

indiretta.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno allegato

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_g = 5,93$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: alimentazione edificio

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia – interrata

Lunghezza (m) $L = 800$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

SPD ad arrivo linea: livello II ($PEB = 0,02$)

Caratteristiche della linea: telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia – interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona interna lavorazione

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: elevato ($r_f = 0,1$)

Pericoli particolari: rischio ridotto di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: impianto elettrico

Alimentato dalla linea alimentazione unità

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD – livello II ($PSPD = 0,02$)

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Impianto interno: fonìa-dati

Alimentato dalla linea telefonica

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($K_{s3} = 0,0001$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD – livello II (PSPD =0,02)
Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Valori medi delle perdite per la zona: interna lavorazione

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 10

Numero totale di persone nella struttura: 15

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = $1,90 \times 10^{-05}$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = $3,81 \times 10^{-06}$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona interna lavorazione:

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: esterna

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: cemento (rt = 0,01)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: esterna

Numero di persone nella zona: 5

Numero totale di persone nella struttura: 15

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = $3,81 \times 10^{-06}$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: esterna

Rischio 1: Ra

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: zona interna lavorazione

Linea: linea energia

Circuito: impianto elettrico

FS Totale: 0,1747

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: zona interna lavorazione

Linea: linea telefonica

Circuito: impianto fonia-dati

FS Totale: 0,1987

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = $2,66 \times 10^{-02}$ km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = $5,44 \times 10^{-01}$ km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = $7,89 \times 10^{-02}$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = $3,23 \times 10^{+00}$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Linea alimentazione

AL = 0,032000 km²

AI = 3,200000 km²

Linea telefonica

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NI) e indiretta (Ni) delle linee:

Linea alimentazione

NL = 0,047440

NI = 4,744000

Linea telefonica

AL = 0,059300 km²

AI = 5,930000 km²

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: zona interna lavorazione

PA = $1,00 \times 10^{+00}$

PB = 1,0

PC (impianto elettrico) = $1,00 \times 10^{+00}$

PC (impianto fonia-dati) = $1,00 \times 10^{+00}$

PC = $1,00 \times 10^{+00}$

PM (impianto elettrico) = $8,00 \times 10^{-04}$

PM (impianto fonia-dati) = $1,00 \times 10^{-08}$

PM = $8,00 \times 10^{-04}$

PU (impianto elettrico) = $2,00 \times 10^{-02}$

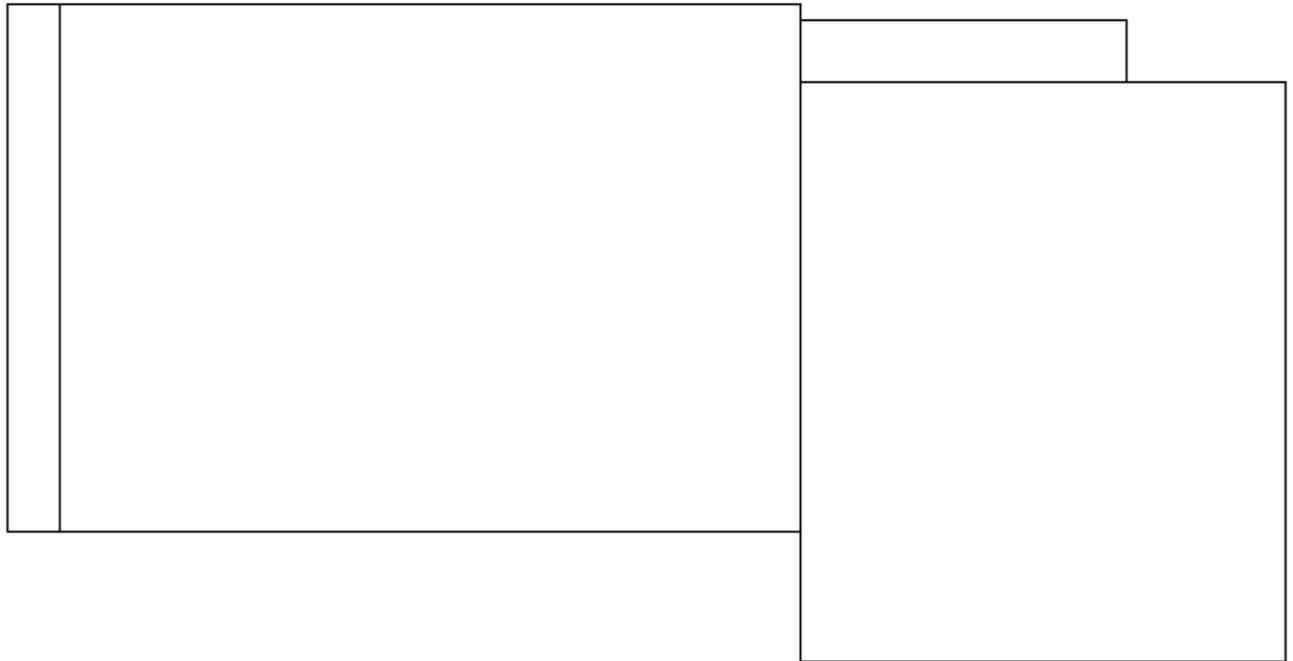
PV (impianto elettrico) = $2,00 \times 10^{-02}$

PW (impianto elettrico) = $2,00 \times 10^{-02}$

PZ (impianto elettrico) = $2,00 \times 10^{-02}$
PU (impianto elettrico) = $1,00 \times 10^{+00}$
PV (impianto elettrico) = $1,00 \times 10^{+00}$
PW (impianto elettrico) = $1,00 \times 10^{+00}$
PZ (impianto fonia-dati) = $1,00 \times 10^{+00}$

Zona Z2: zona esterna edificio

PA = $1,00 \times 10^{+00}$
PB = 1,0
PC = $0,00 \times 10^{+00}$
PM = $0,00 \times 10^{+00}$

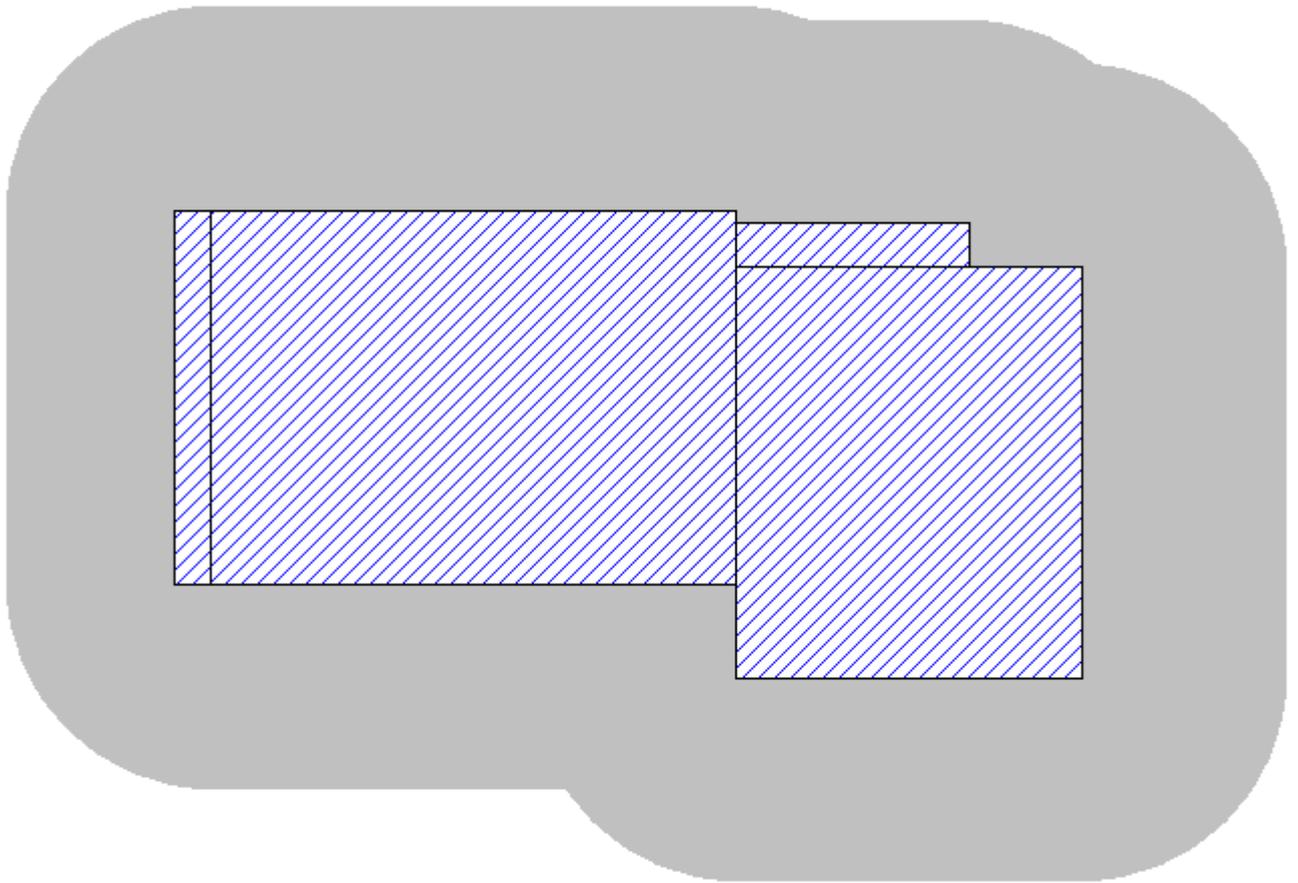


Scala: 10 m

Hmax: 11 m

Allegato - Disegno della struttura

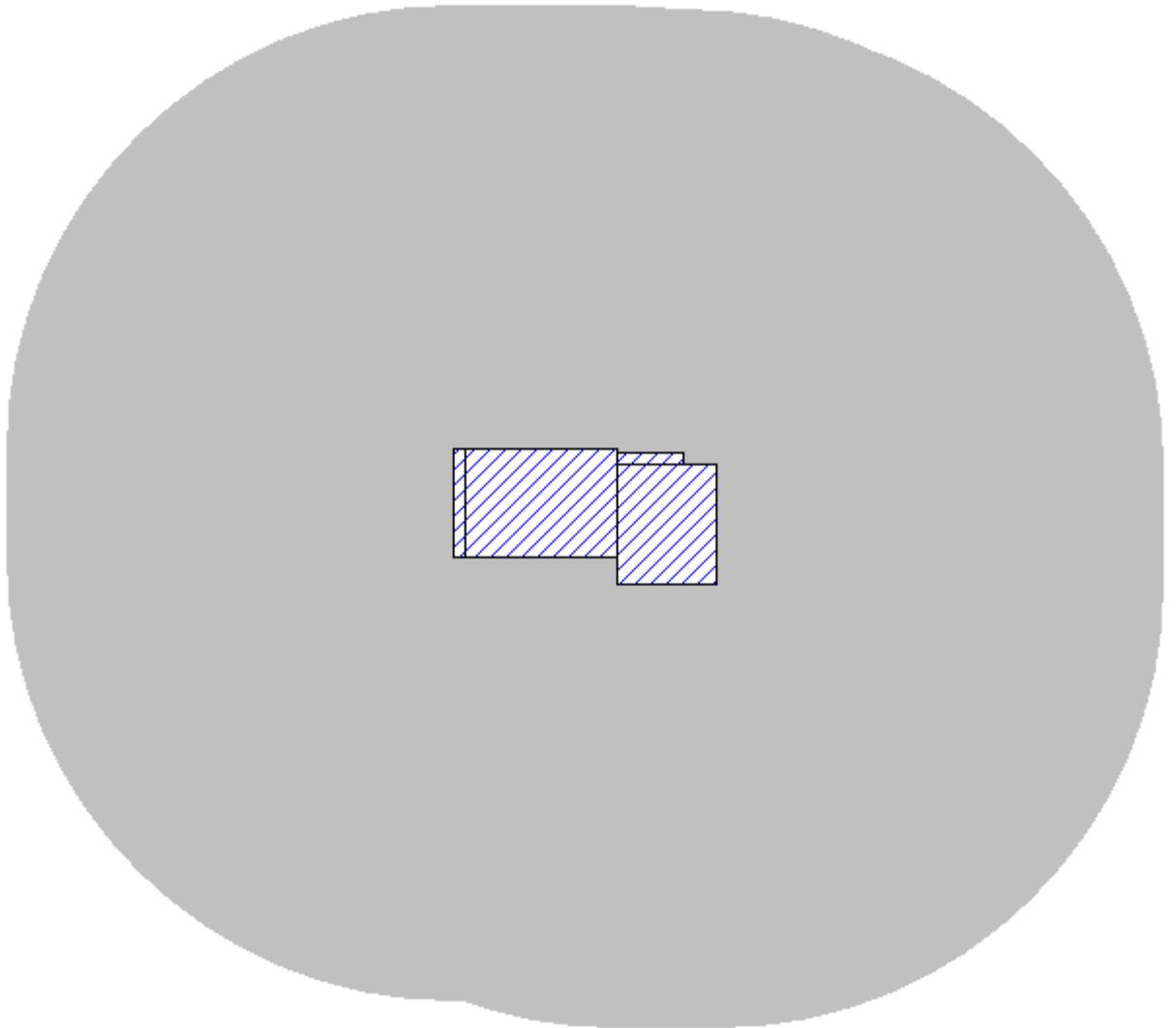
Committente: Eurocart s.r.l.
Indirizzo: via della Scienza
Comune: Castelgomberto (VI)



Allegato – Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 2,66⁻⁰²

Committente: Eurocart s.r.l.
Indirizzo: via della Scienza
Comune: Castelgomberto (VI)



Allegato – Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AD (km²) = 5,44⁻⁰¹

Committente: Eurocart s.r.l.
Indirizzo: via della Scienza
Comune: Castelgomberto (VI)