

## EDILIZIA PROVINCIALE GROSSETANA SPA

SEDE LEGALE: Via Arno, n. 2 - 58100 GROSSETO

CAPITALE SOCIALE: € 4.000.000,00 interamente versato

CODICE FISCALE E N. ISCRIZIONE REGISTRO DELLE IMPRESE DI GROSSETO: 01311090535

TEL. 0564/423411 - FAX 0564/21112 - e-mail: info@epgsa.it



TIPOLOGIA <b>NC</b> NUOVA COSTRUZIONE	COMUNE <b>FOLLONICA</b>	(GR)
N. ALLOGGI <b>18</b> ERP - SOVVENZIONATA	LOCALITA' <b>CASSARELLO - PEEP EST - LOTTO n. 7b</b>	

ARGOMENTO PROGETTO ESECUTIVO	PROGETTISTI	UFFICIO TECNICO	RAPPRESENTANTE LEGALE
DOCUMENTAZIONE CONTRATTUALE - QTE	DC Arch. Corrado NATALE Geom Lidiano BIGIARINI	EPG spa	PRESIDENTE EPG SPA
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - PREZZI	CM Geom Lidiano BIGIARINI Ing. Roberto Bigliuzzi	EPG spa	
PROGETTO ARCHITETTONICO	AR Arch. Corrado NATALE	EPG spa	
PROGETTO SISTEMAZIONI ESTERNE	SE Arch. Corrado NATALE	EPG spa	DOTT. CLAUDIO TRAPANESE
PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO (CSP)	PS Geom. Lidiano BIGIARINI	EPG spa	
PROGETTO STRUTTURALE	ST Ing. Roberto Bigliuzzi	EPG spa	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
REQUISITI ACUSTICI PASSIVI	RA Ing. Michele Migliorini	EPG spa	DIRETTORE EPG SPA
REL. LEX 10/91 - IMPIANTI RISCALDAMENTO	IR Ing. Michele Migliorini	EPG spa	
PROGETTO IMPIANTI IDRICO-SANITARI	IS Ing. Michele Migliorini	EPG spa	DOTT. ING. LUCIANO RANOCCHIAI
PROGETTO IMPIANTI GAS METANO	IG Ing. Michele Migliorini	EPG spa	
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	IE P.Ind. Fabrizio Lucentini	Esterno	COORD. UFFICIO PROGETTAZIONE
			QUADRO AREA TECNICA EPG SPA
			SETTORE PROGETTAZIONE E DL
	COLLABORATORI		
PROGETTO ARCHITETTONICO	AR Geom Andrea Lombardi Geom Lidiano BIGIARINI	EPG spa	DOTT. ARCH. CORRADO NATALE

OPERA	ARGOMENTO	DOCUMENTO	PROGRESSIVO	SUB.	REV.	FASE	NUMERO DELLA TAVOLA
1	0	0	I	E	R	T	0
1	A	1	V				
	FORMATO/NOTE		LIVELLO PROGETTAZIONE				
	A4		ESECUTIVO				

DENOMINAZIONE ELABORATO DI PROGETTO	PROGETTISTA
RELAZIONE TECNICA	ESTERNO
	P.I FABRIZIO LUCENTINI

5			TIMBRO
4			
3			
2			
1	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO AGGIORNATO	10/10/2017	
0	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	07/11/2011	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	

1. DATI DI CARATTERE GENERALE	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI	4
4. DESCRIZIONE GENERALE	4
5. IMPIANTO CONDOMINIO	5
6. IMPIANTO SCALA	7
7. IMPIANTO D'APPARTAMENTO E RELATIVA CANTINA	10
8. IMPIANTO DI TERRA	11
9. DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI	12
10. CADUTE DI TENSIONE	13
11. PRESCRIZIONI	13
12. ALLEGATI :	13
• RELAZIONE DI CALCOLO SUL RISCHIO DA FULMINAZIONE	13

## **1. DATI DI CARATTERE GENERALE**

COMMITTENTE: Edilizia Provinciale Grossetana S.p.A.

UBICAZIONE: nel Comune di FOLLONICA in FOLLONICA PAESE - località CASSARELLO  
zona P.E.E.P. EST - Comparto "E" - Lotto n. 7b

DISTRIBUZIONE:

- Sistema trifase 230/400 tipo TT dalla rete BT dell'ENEL con potenza contrattuale fino a 30kW per forniture: condominiale e di scala.
- Sistema monofase 230V tipo TT da rete BT dell'ENEL con potenza contrattuale fino a 3kW per ogni appartamento.

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Note generali

Tutte le opere sono realizzate in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Con particolare riguardo alle opere impiantistiche sarà rispettato quanto elencato alle voci seguenti.

Leggi e decreti

- Legge 1 marzo 1968 n. 186, del Decreto del Presidente della Repubblica n. 547 del 27 aprile 1955.

- D.M. n°37 del 22/01/2008, 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 d'installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- Legge del 11 novembre 2014 n. 164, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.

#### Norme UNI

- UNI EN 12464 "Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro"

#### Norme CEI

- Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V" (per quanto non inserito in altre norme specifiche).
- Norma CEI 81-10 (EN 62305), Protezione contro i fulmini
- Norma CEI 0-21, Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

- Guida CEI 306-22, Disposizioni per l'infrastruttura degli edifici con impianti di comunicazione elettronica – Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n.164.

Tutti i singoli componenti o apparecchiature elettriche dovranno rispettare le prescrizioni delle relative norme applicabili.

Norme e regolamenti specifici

- Regolamenti e prescrizioni delle autorità Regionali e Comunali
- Normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e della ASL

### **3. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI**

In relazione alle loro caratteristiche costruttive, la maggior parte dei locali di cui si compone l'edificio, sono da considerarsi luoghi ordinari e quindi saranno realizzati secondo quanto stabilito dalla norma CEI 64-8; In base al D.M. 01/02/1986 "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio delle autorimesse e simili" (G.U. n°38 del 13/02/1986), l'autorimessa è di tipo "misto", "fuori terra" e "aperto" e oltre i nove posti auto è soggetta ai controlli di prevenzione incendi e pertanto è classificata come luogo MARCIO ai sensi della norma CEI 64-8/7.

La variante V3 della norma CEI 64-8, ha regolamentato le prestazioni dell'impianto elettrico degli appartamenti, che saranno realizzati, nel nostro caso, rispettando il Livello 1 "minimo accettabile", introdotto da suddetta variante.

### **4. DESCRIZIONE GENERALE**

L'intero edificio è costituito da 4 piani fuori terra:

- Piano terra, porticato adibito a parcheggio auto e cantine;
- Piano primo secondo e terzo adibiti ad abitazioni;

- Piano copertura, adibito a terrazza condominiale.

L'impianti elettrici dell'intero stabile saranno suddivisi secondo il seguente schema:

- Impianto elettrico condominiale
- Impianto elettrico di scala
- Impianto elettrico di appartamento

L'impianto elettrico condominiale e di scala, saranno alimentati da proprio contatore ENEL con sistema di distribuzione BT di tipo TT 400V 50Hz 3F+N rispettivamente con le seguenti potenze contrattuali stimate: 15kW per l'impianto condominiale, 20kW per l'impianto di scale; l'impianto d'appartamento sarà alimentato da proprio contatore ENEL con un sistema di distribuzione BT di tipo TT 230V 50Hz FN con potenza contrattuale stimata 3kW.

## **5. IMPIANTO CONDOMINIO**

L'impianto elettrico del condominio avrà origine dal quadro condominio QC; da esso saranno alimentate le seguenti utenze:

- Illuminazione autorimessa piano terra.
- Autoclave condominiale.
- Illuminazione e forza motrice di servizio locale autoclave.
- Illuminazione aree esterne condominiali

### *Illuminazione autorimessa piano terra*

L'illuminazione dell'autorimessa sarà realizzata con plafoniere stagne in policarbonato dotate di lampade fluorescenti lineari 1x58W e diffusore in policarbonato trasparente; suddetti apparecchi d'illuminazione avranno grado di protezione IP65.

L'impianto sarà comandabile localmente per mezzo di un relè temporizzatore azionato da pulsanti luminosi, previo consenso proveniente da un interruttore crepuscolare.

L'impianto sarà realizzato con tubazioni e scatole di derivazione in PVC idonee ad essere installate in vista.

Dal quadro condominiale QG si deriveranno n°3 circuiti di alimentazione, che alimenteranno rispettivamente tre zone distinte dell'autorimessa; i pulsanti potranno accendere selettivamente le tre zone dell'autorimessa.

I circuiti di alimentazione dell'impianto saranno realizzati con cavi di tipo FS17, posati all'interno delle tubazioni portacavi in PVC.

L'autorimessa sarà dotata di un impianto d'illuminazione di sicurezza realizzato con plafoniere autonome in versione S.E. (solo emergenza), con lampade fluorescenti lineari 1x24W, dotate di batteria in tampone per un'autonomia pari ad un'ora.

#### Autoclave condominiale

Dal quadro condominiale sarà derivata una linea in cavo di tipo FS17, posata in tubazione rigida in PVC, installata in vista, per l'alimentazione dell'autoclave condominiale, posizionata nell'apposito "locale autoclave".

#### Illuminazione e forza motrice di servizio locale autoclave.

Il locale autoclave sarà dotato di impianto d'illuminazione e di forza motrice di servizio, che saranno alimentati dal quadro condominiale QC; l'impianto d'illuminazione sarà realizzato per mezzo di plafoniere in policarbonato con schermo trasparente aventi lampade fluorescenti lineari 2x58W; sarà installato, inoltre, un gruppo prese di servizio di tipo interbloccate e protette con fusibili con la seguente configurazione:

- n°1 presa tipo CEE 17 230V FN+T
- n°1 presa tipo CEE 17 400V 3F+N+T

Dal quadro condominiale QC, inoltre, avrà origine, il circuito di sgancio d'emergenza degli interruttori dei circuiti dell'autorimessa, che sarà alimentato a bassissima tensione (24V) (sistema SELV) per evitare tensioni pericolose nei quadri serviti da tali circuiti. Lo sgancio sarà effettuato premendo il pulsante di emergenza posto in posizione evidenziata sulla relativa tavola, che per mezzo delle bobine a lancio di corrente aprirà gli interruttori dell'utenze dell'autorimessa (illuminazione e forza motrice) o delle linee in cavo transitanti all'interno dell'autorimessa (es. linea alimentazione autoclave, etc.).

### Illuminazione aree esterne condominiali

L'illuminazione delle aree esterne condominiali sarà realizzata per mezzo di apparecchi d'illuminazione con sorgente luminosa led, installati su pali h=1,1 m fuori terra.

Gli apparecchi d'illuminazione saranno disposti secondo quanto indicato nella relativa planimetria di progetto.

Un interruttore crepuscolare posto nel quadro condominiale accenderà la totalità degli apparecchi, mentre un interruttore orario alla mezzanotte ne spegnerà la metà, in modo da risparmiare sui consumi di energia elettrica nelle ore notturne in cui le aree esterne sono meno frequentate dagli utenti dell'edificio.

Gli apparecchi d'illuminazione saranno in classe II d'isolamento pertanto non sarà necessario prevedere il loro collegamento all'impianto di terra per realizzare la protezione dai contatti indiretti; tuttavia è stato previsto l'impiego di interruttori differenziali a protezione dei circuiti di alimentazione, come protezione addizionale.

## **6. IMPIANTO SCALA**

L'impianto elettrico di scala, avrà origine dal relativo quadro di scala QS; da tale quadro saranno alimentate le seguenti utenze:

- Illuminazione vano scale
- Centrale impianto TV
- Impianto citofonico

- Predisposizione infrastruttura per impianti di comunicazione elettronica
- Illuminazione terrazza in copertura
- Macchina ascensore e quadro servizi

*Illuminazione vano scale:*

L'illuminazione del vano scale sarà realizzata con apparecchi d'illuminazione installati a plafone di forma rotonda in policarbonato con lampade fluorescenti 1x32W e diffusore in policarbonato trasparente internamente satinato e antiabbagliamento; tali apparecchi hanno grado di protezione IP65 (anche se non necessario per le condizioni ambientali nelle quali sono installati).

Le condutture dell'impianto d'illuminazione delle scale saranno realizzate con tubazioni corrugate in PVC idonee ad essere posate sotto traccia all'interno delle murature o sotto il pavimento; al loro interno saranno posati cavi di tipo FS17.

L'impianto sarà comandato da pulsanti dislocati nel vano scale ad ogni piano.

All'ingresso del vano scale a piano terra, sopra la porta a plafone sarà posizionato un apparecchio led che sarà comandato da un interruttore crepuscolare; tale apparecchio garantirà un'illuminazione costante dell'ingresso, durante le ore notturne, con un basso consumo energetico.

*Centralino TV:*

La centrale TV sarà posizionata in un apposito vano ricavato nel vano scale al piano copertura. La linea di alimentazione proveniente dal quadro QS sarà realizzata con cavo di tipo FS17 e posata all'interno di una tubazione corrugata in PVC che transiterà in verticale all'interno del vano scala sulla parete vicina all'ascensore, fino ad attestarsi al vano suddetto.

*Impianto citofonico:*

L'alimentatore dell'impianto citofonico sarà posizionato nei pressi del "posto esterno" di chiamata, al piano terra, nei pressi dell'ingresso al vano scale. Dal quadro di alimentazione QS, sarà derivata una linea in cavo di tipo FS17, posata in tubazione corrugata di PVC la quale si attesterà sulla scatola contenente l'alimentatore.

*Predisposizione infrastruttura per impianti di comunicazione elettronica:*

Ciascun vano scala che compone l'edificio sarà predisposto con un'adeguata "infrastruttura fisica multiservizio" passiva, costituita da adeguati spazi installativi e impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica, nonché dei punti di accesso all'edificio. La composizione dell'infrastruttura multiservizio si evince chiaramente dallo schema a blocchi di progetto. Tali opere saranno realizzate in ottemperanza alla Legge 11 novembre 2014, n.164 di cui ai riferimenti normativi della presente relazione, seguendo le linee guida per l'applicazione della Legge indicate nella guida CEI 306-22.

*Illuminazione terrazza in copertura:*

La terrazza in copertura sarà illuminata installando degli apparecchi d'illuminazione a parete lungo il perimetro della stessa; gli apparecchi d'illuminazione saranno di tipo in policarbonato con schermo trasparente, in policarbonato, satinato internamente e antiabbagliamento; gli apparecchi avranno grado di protezione IP65. L'accensione dell'illuminazione della terrazza sarà affidata ad una coppia di deviatori locali, ma il consenso all'accensione avverrà per mezzo di un interruttore crepuscolare; questo per avere la sicurezza che l'illuminazione non rimanga accesa anche durante le ore diurne quando non vi è reale necessità, in modo da evitare sprechi di energia elettrica.

Alimentazione macchina ascensore e quadro servizi:

L'alimentazione della macchina ascensore sarà realizzata in cavo tipo FG16OR16 posato in tubazione corrugata in PVC posata sotto pavimento; la macchina sarà sezionabile localmente mediante sezionatore rotativo da parete in custodia isolante.

Sarà realizzato, inoltre, un quadretto servizi ascensore QASC dal quale si alimenteranno: l'illuminazione della fossa, del vano ascensore e del locale macchina, l'illuminazione della cabina ascensore, e del gruppo prese di servizio della fossa ascensore.

L'illuminazione della fossa e del vano corsa sarà realizzata con plafoniere stagne in policarbonato con lampade fluorescenti lineari 1x18W; le prese di servizio saranno di tipo CEE 17 interbloccate e protette con fusibili e avranno la seguente configurazione:

- n°1 presa CEE 17 FN+T 230V
- n°1 presa CEE 17 3F+N+T 400V

## **7. IMPIANTO D'APPARTAMENTO E RELATIVA CANTINA**

Sarà installato presso il vano contatori (apposito armadio individuato al piano terra) un quadro interruttori generali QIG che conterrà l'interruttore magnetotermico 2x25A a protezione della linea montante d'appartamento e l'interruttore magnetotermico 2x10A dotato di sganciatore differenziale  $I_{dn}=0,03A$  CL AC a protezione della linea di alimentazione della cantina al piano terra.

Ogni linea montante appartamento sarà realizzata con cavo di tipo FS17 posato entro la propria tubazione corrugata in PVC posizionata presso il vano ascensore, come evidenziato nelle tavole.

All'ingresso dell'appartamento sarà installato il centralino, contenente gli interruttori posti a protezione dei circuiti elettrici d'appartamento:

- circuito illuminazione ordinaria
- circuito illuminazione di sicurezza
- circuito prese dedicate cucina

- circuito prese f.m. appartamento
- circuito ausiliari

L'impianto elettrico di ciascun alloggio rispetta i requisiti prestazionali richiesti dal Livello 1, "minimo accettabile", indicato nella variante V3 della norma CEI 64-8.

Gli alloggi saranno dotati, inoltre di: impianto telefonico, impianto TV ed impianto citofonico.

Nei locali da bagno, sarà compito dell'installatore di tenere conto delle zone di rispetto come previsto dalla norma CEI 64-8, sezione 701.

Le apparecchiature previste saranno di primaria marca, con placche in tecnopolimero di colore a scelta della D.L.

L'illuminazione di sicurezza sarà costituita da una lampada di emergenza serie civile, per installazione su scatola porta apparecchi modulare (tipo 503) da incasso in parete e sarà posizionata nei pressi dell'ingresso dell'appartamento; la lampada sarà tipo S.E. (solo emergenza), cioè entrerà in funzione al mancare della tensione di rete.

## **8. IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto sarà realizzato come indicato nella relativa tavola topografica nel rispetto della norma CEI 64-8.

Il dispersore sarà composto da puntazze a croce di lunghezza pari a 2 m infisse nel terreno e collegate tra loro mediante una corda di rame nudo di sezione 35 mm<sup>2</sup>, interrata fino al collettore generale di terra posizionato nel vano contatori.

Oltre al dispersore intenzionale descritto sopra sarà realizzato un dispersore di fatto collegando i ferri di fondazione della struttura in cemento armato dell'edificio al dispersore intenzionale.

## **9. DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI**

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in base alle correnti d'impiego presunte  $I_b$  mediante programmi computerizzati di calcolo in modo da rispettare la relazione, anche per quanto concerne la protezione da sovraccarico:

$$I_b < I_n < I_z$$

dove  $I_n$  = corrente nominale del dispositivo termico di protezione;

$I_z$  = portata nominale del cavo.

In conformità a quanto previsto dalla norma CEI 64-8.

Anche per le protezioni dai cortocircuiti si è operato nello stesso modo, rispettando la disequazione:

$$I^2 \cdot t < K^2 \cdot S^2$$

dove

$I^2 \cdot t$  è l'energia specifica di corto circuito nel tempo  $t$  ( integrale di Joule);

$K$  è coefficiente normato, pari a 115 per il PVC;

$S$  è sezione del conduttore.

Per quanto concerne la protezione dai contatti diretti, le parti attive dell'impianto saranno protette con involucri aventi grado di protezione minimo pari a IP 20.

Per i contatti indiretti l'impianto è stato dimensionato nel rispetto della relazione :

$$R_a \cdot I_{dn} \leq 50V$$

dove  $R_a$  è resistenza di terra;

$I_{dn}$  è corrente nominale differenziale del dispositivo posto a protezione della linea considerata.

## **10. CADUTE DI TENSIONE**

I circuiti sono stati dimensionati per una caduta di tensione massima non superiore al 4% della tensione di alimentazione .

## **11. PRESCRIZIONI**

Gli impianti dovranno essere installati da ditta provvista dei requisiti di cui al D.M. n°37 del 22 Gennaio 2008 e successive modifiche o integrazioni, dotata di personale tecnico in grado di operare nel rispetto del progetto eseguito e della normativa vigente. Le modifiche sostanziali al progetto dovranno essere preventivamente verificate da tecnico abilitato.

*Follonica, 10 Ottobre 2017*

IL PROGETTISTA

Per. Ind. *Fabrizio Lucentini*



## **12. ALLEGATI :**

- **RELAZIONE DI CALCOLO SUL RISCHIO DA FULMINAZIONE**

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio**

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico.

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

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

- EN 62305-1 (CEI 81-10/1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"  
Aprile 2006; e successive modifiche.
  
- EN 62305-2 (CEI 81-10/2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Aprile 2006; e successive modifiche.
  
- EN 62305-3 (CEI 81-10/3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Aprile 2006; e successive modifiche.
  
- EN 62305-4 (CEI 81-10/4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Aprile 2006; e successive modifiche.
  
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

### **3. DATI INIZIALI**

#### **3.1 Densità annua di fulmini a terra**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di FOLLONICA in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 1,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

#### **3.2 Caratteristiche della struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 40    B (m): 14    H (m): 17

La struttura è ubicata in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $C_d=0,5$ ).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile abitazione

Il rischio di incendio è: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Misure di protezione antincendio previste: nessuna ( $r_p=1$ )

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione (classe 0, zone 0 e/o 20);
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS).

In accordo con la Norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2) per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, è stato calcolato il rischio R1.

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state effettuate in accordo con il committente.

#### **3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L1 – Linea 1

Tipo di linea: interrata (resistività del suolo: 500 ohm m)

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente ( $C_t=1$ )

Lunghezza: 1000 (m)

Percorso della linea in: città ( $C_d=0,25$ )

SPD ad arrivo linea: II livello ( $P_{spd} = 0,2$ )

#### **4. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta  $A_d$  dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2), art.A.2.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 1,42E-02 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 0,0107$

L'area di raccolta  $A_l$  di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2), art.A.4.

Area di raccolta per fulminazione diretta ( $A_l$ ) delle linee:

L1 – Linea 1

$A_l = 0,02122029 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_l$ ) delle linee:

L1 – Linea 1

$N_l = 0,00795761$

#### **5. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

##### **5.1 Calcolo del rischio R1: perdita di vite umane**

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

$RA = 1,07E-06$

$RB = 5,33E-06$

$RU = 1,59E-08$

$RV = 7,96E-08$

Totale =  $6,5000E-06$

Valore totale del rischio R1 per la struttura:  $6,5000E-06$

### **5.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 6,5000E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **6. CONCLUSIONI**

L'impianto elettrico non necessita di protezione contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1).

Non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il committente espressamente accettato tale rischio.

Data 10/10/2017

Firma  
per. ind. Fabrizio Lucentini



**APPENDICE – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo**

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ( $r_a = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura)  $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico  $L_f = 0,01$

Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

$P_a = 1$

$P_b = 1$

$P_u$  (Linea 1) = 0,02

$P_v$  (Linea 1) = 0,02