



comune di  
**PRATO**

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto:

ex Scuola secondaria di primo grado Don Bosco – cod. Fidia 3120  
via Pistoiese, 558/E

Intervento:

Lavori di Ristrutturazione Edilizia

Opere per la rapida messa a disposizione dell'immobile in uso ad A.R.T.I. ex. art. 3 L.56 /1987

Fase: ESECUTIVO

Servizio	PP – Edilizia Pubblica
Dirigente del Servizio	ing. Maria Teresa CAROSELLA
Unità Operativa Complessa	PP3 – Gestione Diagnostica e Manutentiva degli Immobili Comunali
Responsabile Unico del Procedimento	ing. Iuri BALDI

### Progettisti

Progettista e D.LL. opere architettoniche  
arch. Lorenzo MARRA

Progettista e D.O. impianti elettrici e speciali  
p.i. Fabio RINALDI

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione  
arch. Lorenzo MARRA

IMPIANTO ELETTRICO  
Relazione tecnica specialistica

REL B01

Spazio riservato agli uffici:

## *INDICE*

<b>1. Premessa</b> .....	2
<b>2. Leggi e norme tecniche</b> .....	2
<b>3. Classificazione dei luoghi di installazione</b> .....	3
<b>4. Caratteristiche elettriche generali di progetto</b> .....	3
<b>5. Carichi elettrici</b> .....	3
<b>6. Caratteristiche generali e tipologia dei componenti</b> .....	3
<b>7. Misure di protezione</b> .....	4
<b>8. Illuminazione artificiale</b> .....	5
<b>9. Specifiche tecniche dei componenti</b> .....	5
<b>10. Criteri di dimensionamento</b> .....	5
<b>11. Protezione contro i fulmini – Valutazione del rischio</b> .....	6
<b>12. Documentazione</b> .....	6

---

## ***RELAZIONE TECNICA***

### **1. Premessa**

La presente relazione tecnica si riferisce all'impianto elettrico (distribuzione, illuminazione e forza motrice) e agli impianti speciali (impianto telefonico e di trasmissione dati) che dovranno essere realizzati nella scuola ex scuola Don Bosco di Narnali al fine della trasformazione in edificio ad uso A.R.T.I. nel Comune di Prato.

Le dotazioni dell'impianto da realizzarsi (apparecchi di illuminazione, comandi, prese di energia) sono state stabilite in funzione della destinazione d'uso dei locali. La loro disposizione è riportata nelle relative tavole.

### **2. Leggi e norme tecniche**

Le principali leggi e norme di buona tecnica di riferimento, sia per quanto riguarda l'impianto nel loro complesso che per i singoli componenti, sono riportate di seguito. Le norme di buona tecnica citate sono emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI).

- D. Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge 1 marzo 1968, n. 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 – Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D. M. 14 giugno 1989, n. 236 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità, e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- D. M. 37 del 22 gennaio 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 di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norma UNI EN 12464-1 Luce e illuminazione – Illuminazione dei luoghi di lavoro in interni.
- Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
- Norma CEI EN 62305 Protezione contro i fulmini

Le edizioni delle norme CEI ed UNI di riferimento sono quelle attualmente in vigore, integrate dalle eventuali varianti ed errata corrige.

I singoli componenti degli impianti saranno dotati di marcatura CE (se prevista) e scelti, per quanto possibile, tra quelli dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di altri marchi equivalenti.

---

### **3. Classificazione dei luoghi di installazione**

I luoghi di installazione dell'impianto sono *luoghi a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A "elevata densità di sfollamento o elevato tempo di sfollamento in caso di incendio"* secondo la Norma CEI 64-8/7.

### **4. Caratteristiche elettriche generali di progetto**

Le caratteristiche elettriche generali di progetto ed i valori assunti sono:

- impianto elettrico utilizzatore di categoria I, alimentato dalla rete pubblica di bassa tensione;
- tensione nominale di 230 V per i circuiti monofase e di 400 V per quelli trifase;
- frequenza nominale 50 Hz;
- sistema di distribuzione di tipo TT, con impianto di terra locale comune a tutte le sezioni d'impianto;
- corrente di cortocircuito presunta per guasto trifase nel punto di consegna e misura dell'energia non superiore a 15 kA;
- caduta di tensione massima ammissibile tra il punto di origine dell'impianto e gli utilizzatori pari al 4 %.

### **5. Carichi elettrici**

I carichi elettrici che dovranno essere alimentati dall'impianto elettrico in oggetto sono i personal computer, stampanti, gli apparecchi di illuminazione e gli eventuali apparecchi elettrici di normale utilizzo in un ufficio.

### **6. Caratteristiche generali e tipologia dei componenti**

Il nuovo impianto, sarà realizzato partendo dal gruppo di consegna e misura dell'energia, il quale sarà nella posizione attuale, esterno, adiacente l'ingresso.

Nelle immediate vicinanze sarà installato il quadro elettrico contatore, contenente un interruttore automatico dotato di bobina a lancio di corrente per essere comandato da pulsante di sgancio a distanza in caso di emergenza.

Dal quadro contatore, attraverso una linea si alimenterà il quadro generale dell'edificio, che sarà installato al piano terra in stanza che sarà adibita alla reception.

Da tale posizione, attraverso canalizzazioni esterne in PVC, si alimenteranno le singole stanze e i quadri elettrici dei singoli piani, primo e secondo.

Il tutto come definito dagli schemi elettrici allegati.

Le varie linee saranno realizzate con cavi del tipo C.P.R. a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, multipolari (FG16OM16 0,6/1 kV – FTG100M1 0,6/1 Kv e con cavi unipolari senza guaina (FG17 450/750 V), tutti non propaganti l'incendio e posati in canale portacavi in PVC a parete e a battiscopa/cornice a seconda del luogo di installazione. Le diverse condutture avranno grado di protezione adeguato all'ambiente d'installazione e in ogni caso non inferiore a IP 40.

---

Sono stati previsti diversi circuiti in relazione alle caratteristiche delle varie utenze elettriche da alimentare.

Tutti gli apparecchi per il comando funzionale, se unipolari, saranno inseriti sul conduttore di fase.

Tutti i circuiti presenti saranno sezionabili, con interruzione di tutti i conduttori attivi compreso il conduttore di neutro. Il sezionamento sarà assicurato dagli stessi interruttori automatici magnetotermici onnipolari previsti per la protezione dei conduttori.

Sui pannelli dei quadri e/o sulle apparecchiature installate saranno applicate idonee diciture, in modo che risultino chiaramente identificabili sia i dispositivi stessi, che i circuiti comandati e protetti ai quali si riferiscono.

Le prese a spina (serie civile) saranno del tipo 2P+T 10/16 A P17-P30, con contatti di terra centrali per spine con spinotti allineati 10 A e 16 A e laterali per spine 10 A e 16 A.

Le prese (serie civile) e gli apparecchi di comando funzionale (interruttori) saranno montati su idonee scatole porta apparecchi.

Le masse degli utilizzatori fissi (di classe I) saranno collegate all'impianto di terra mediante il morsetto appositamente predisposto al loro interno per il conduttore di protezione. Le masse degli utilizzatori dotati di spina saranno collegate all'impianto di terra mediante lo spinotto di terra presente nella stessa spina e al quale fa capo il conduttore di protezione facente parte del cavo di alimentazione dell'utilizzatore.

## **7. Misure di protezione**

### *Protezione contro i contatti diretti*

La protezione contro il rischio di elettrocuzione per contatto elettrico diretto sarà di tipo totale. Tale protezione, impedirà tanto i contatti accidentali che quelli volontari con parti sotto tensione durante il normale funzionamento. Essa verrà attuata mediante l'isolamento delle parti attive e l'uso di opportuni involucri.

La presenza di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale pari 30 mA costituirà, inoltre, una protezione addizionale.

### *Protezione contro i contatti indiretti*

La protezione delle persone contro il rischio di elettrocuzione per contatto indiretto sarà attuata, in generale, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, ottenuta coordinando l'impianto di terra e gli interruttori differenziali in modo tale che sia soddisfatta la relazione:

$$R_E I_{dn} \leq U_L$$

dove  $R_E$  rappresenta la somma, espressa in ohm, delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, mentre  $I_{dn}$  è la corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale.  $U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale, in questo caso da porre uguale a 50 V.

Alcuni componenti dell'impianto sono stati previsti di classe II (doppio isolamento). Gli interruttori differenziali che verranno installati saranno di tipo selettivo e istantaneo.

---

### *Protezione contro le sovracorrenti*

La protezione dalle sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti) dei conduttori sarà affidata ad interruttori automatici magnetotermici. Ciascun dispositivo di protezione presente verrà coordinato con la sezione dei conduttori del relativo circuito, in modo tale da assicurare la protezione combinata contro il sovraccarico e il cortocircuito.

Le caratteristiche elettriche dei dispositivi di protezione scelti sono riportate negli schemi dei quadri elettrici.

## **8. Illuminazione artificiale**

Nel fabbricato sono attualmente esistenti dei corpi illuminanti obsoleti e non idonei alla destinazione d'uso richiesta.

Il sottoscritto progettista propone alla committenza la completa sostituzione con un adeguato calcolo illuminotecnico al fine di garantire il rispetto della Norma UNI 12464-1.

Per il calcolo illuminotecnico è stato utilizzato il *metodo del flusso totale*. Stabilito il sistema di illuminazione, per ogni singolo ambiente è stato fissato il valore dell'*illuminamento medio* da ottenere e il valore del *fattore di manutenzione* secondo le indicazioni della norma UNI 12464-1. Successivamente è stato calcolato l'*indice del locale* e quindi il *fattore di utilizzazione*, facendo riferimento alle tabelle di apparecchi di illuminazione normalmente impiegati in ambienti dello stesso tipo di quelli in oggetto. Infine è stato ricavato per ogni ambiente il numero di apparecchi necessari per ottenere l'illuminamento prefissato.

Tale calcolo è stato eseguito con software specifico DIALux con il quale, per l'effettuazione del calcolo, il sottoscritto progettista ha utilizzato un modello di plafoniere di mercato, non vincolante per l'esecuzione del lavoro.

Per l'illuminazione di emergenza è stata prevista l'installazione di apparecchi autonomi di tipo SE (solo emergenza) e con di dispositivo di autodiagnosi, in grado di illuminare le vie di esodo in mancanza dell'illuminazione ordinaria.

## **9. Specifiche tecniche dei componenti**

Le specifiche tecniche essenziali relative ai nuovi componenti da installare, ad alcune delle quali si è già accennato, sono desumibili dal computo metrico estimativo. Quelle relative agli apparecchi installati nei quadri sono riportate nei relativi schemi elettrici.

## **10. Criteri di dimensionamento**

Per il calcolo della sezione delle varie linee previste è stato adottato il procedimento riassunto di seguito.

- Sono state calcolate le correnti d'impiego dei circuiti in relazione ai carichi da alimentare; per i circuiti delle prese a spina, a seconda dei casi, si è considerata una corrente di impiego minore o uguale alla corrente delle prese stesse.
-

- Dal valore delle correnti d'impiego  $I_B$  tenendo conto delle modalità di posa e delle caratteristiche costruttive dei cavi, per ogni circuito sono stati individuati la sezione del cavo e la sua portata  $I_Z$  mediante le tabelle CEI-UNEL 35024/1.
- Per ogni circuito è stata calcolata la caduta di tensione ed è stato verificato che tale valore non risultasse superiore a quello massimo prefissato.
- Sono state calcolate le correnti di cortocircuito presunte nei punti d'installazione degli interruttori automatici, partendo dal valore presunto della corrente di cortocircuito in corrispondenza del punto di consegna.
- Dai valori di  $I_B$  e  $I_Z$  è stata determinata la corrente nominale  $I_n$  del dispositivo automatico (interruttore magnetotermico) per la protezione contro i sovraccarichi, corrente nominale che è stata scelta in modo tale da soddisfare le relazioni  $I_B \leq I_n \leq I_Z$  e  $I_f \leq 1,45 I_Z$  dove  $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione.
- Sono stati scelti gli interruttori con le correnti nominali prima calcolate e potere d'interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta ed è stata confrontata l'energia specifica tollerabile dal cavo ( $K^2S^2$ ) con quella passante dall'interruttore automatico ( $I^2t$ ).

Le specifiche tecniche relative alle apparecchiature impiegate per la protezione contro i contatti indiretti e le sovracorrenti sono riportate negli schemi dei quadri elettrici.

## **11. Protezione contro i fulmini – Valutazione del rischio**

Si allega alla presente la valutazione del rischio in merito alla protezione contro i fulmini, con il quale si evince che l'edificio risulta autoprotetto.

In questo progetto si inseriscono comunque gli SPD nei quadri elettrici al fine di rispettare i dettami della Norma UNI 64-8 oltre che per offrire una miglioria in termini di protezione dalle sovratensioni di origini elettrica.

La committenza ha esplicitamente rinunciato al calcolo per quanto concerne la perdita economica a seguito di fulminazione, liberando il sottoscritto progettista, da eventuali problematiche alle persone, alle strutture e alle apparecchiature derivanti da sovratensioni di origine esterna.

## **12. Documentazione**

Al termine dei lavori, la Ditta installatrice dovrà rilasciare la DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' (D.M. 37/08) relativa all'impianto realizzato, comprensiva di tutti gli allegati obbligatori previsti e delle dichiarazioni di conformità dei quadri elettrici installati.

Lucca, 09 agosto 2019

Il progettista  
Per. Ind. Fabio Rinaldi

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

**Dati del progettista:** Studio Tecnico Per. Ind. Fabio Rinaldi  
Via del Brennero, 258  
55100 - Lucca

**Committente:**

Committente: Comune di Prato  
Descrizione struttura: Ex Scuola Don Bosco  
Indirizzo: Via Pistoiese 558 E  
Comune: Prato  
Provincia: PO



## 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

## **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 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"  
Febbraio 2014;
- CEI 81-30  
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).  
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN  
62305-2)"  
Febbraio 2014.

### **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 coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

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 dell'edificio stesso.

### **4. DATI INIZIALI**

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

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

$$N_g = 2,64 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 23    B (m): 23    H (m): 15    Hmax (m): 15

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

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 elettriche:

- Linea di energia: Impianto elettrico
- 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

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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

RA: 3,31E-07

RB: 3,31E-07

RU(Impianto elettrico): 1,20E-08

RV(Impianto elettrico): 1,20E-08

RU(Impianto telefonico): 1,20E-08  
RV(Impianto telefonico): 1,20E-08  
Totale: 7,10E-07

Z2: Zona esterna  
RA: 6,64E-08  
Totale: 6,64E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,76E-07

### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 7,76E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 7,76E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura 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 E'  
NECESSARIA.

Data 09/08/2019

Timbro e firma

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 23    B (m): 23    H (m): 15    Hmax (m): 15  
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/anno km<sup>2</sup>) Ng = 2,64

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Impianto elettrico  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: energia - interrata  
Lunghezza (m) L = 100  
Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$   
Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: Linea telefonica  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: segnale - interrata  
Lunghezza (m) L = 100  
Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$   
Coefficiente ambientale (CE): urbano

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Zona interna  
Tipo di zona: interna  
Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_t = 0,01$ )  
Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )  
Pericoli particolari: elevato rischio di panico ( $h = 10$ )  
Protezioni antincendio: nessuna ( $r_p = 1$ )  
Schermatura di zona: assente  
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico  
Alimentato dalla linea Impianto elettrico  
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 1$ )  
Tensione di tenuta: 4,0 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: Impianto telefonico  
Alimentato dalla linea Linea telefonica  
Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ( $K_{s3} = 0,0001$ )

Tensione di tenuta: 4,0 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Zona interna

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 50

Numero totale di persone nella struttura: 50

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,28E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,28E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona interna

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: 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: Zona esterna

Numero di persone nella zona: 10

Numero totale di persone nella struttura: 50

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 4,57E-06

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona esterna

Rischio 1: Ra

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente rf alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente rt alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Zona interna

FS1: 1,45E-02

FS2: 6,88E-02

FS3: 1,06E-03

FS4: 1,27E-02

Totale: 9,71E-02

Z2: Zona esterna

FS1: 1,45E-02

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,45E-02

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,10E-02 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,17E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,45E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,10E+00

Linee elettriche

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

Impianto elettrico

AL = 0,004000 km<sup>2</sup>

AI = 0,400000 km<sup>2</sup>

Linea telefonica

AL = 0,004000 km<sup>2</sup>

AI = 0,400000 km<sup>2</sup>

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

Impianto elettrico

NL = 0,000528

NI = 0,052800

Linea telefonica

NL = 0,000528

NI = 0,052800

## **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Zona interna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0



PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00  
PC (Impianto telefonico) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (Impianto elettrico) = 6,25E-02  
PM (Impianto telefonico) = 6,25E-10  
PM = 6,25E-02  
PU (Impianto elettrico) = 1,00E+00  
PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00  
PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00  
PZ (Impianto elettrico) = 1,60E-01  
PU (Impianto telefonico) = 1,00E+00  
PV (Impianto telefonico) = 1,00E+00  
PW (Impianto telefonico) = 1,00E+00  
PZ (Impianto telefonico) = 8,00E-02

Zona Z2: Zona esterna

PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC = 0,00E+00  
PM = 0,00E+00

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Via Pistoiese, 558, 59100 Prato PO, Italia

**Latitudine:** 43.895264

**Longitudine:** 11.065422



## VALORE DI $N_G$ (CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$N_G = 2,64$  fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

### POSIZIONE

Latitudine: 43,895264° N

Longitudine: 11,065422° E

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 09 agosto 2019