



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



COMUNE DI  
CAMPI BISENZIO  
Città Metropolitana di Firenze

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
MISSIONE 5: INCLUSIONE E COESIONE**

Componente 2 - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore  
Investimento 2.2: Piani Urbani Integrati

**COMUNE DI CAMPI BISENZIO**  
Città Metropolitana di Firenze

## **RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTADELLA DELLA CULTURA**

### **PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA "RAFFORZATA"**

C.U.P. C87B22000130005

RUP:  
Arch. Letizia Nieri

progetto architettonico e coordinamento:  
Prof. Arch. Fabio Capanni  
via del Romito, 2 - Firenze

progetto strutturale  
coordinamento sicurezza in fase di progettazione  
prestazioni energetiche-acustiche, VV. FF.:  
GPA s.r.l. - via Leone X, 13 - Firenze  
Ing. Giovanni Cardinale (responsabile)  
Ing. Valentina Cardinale  
Ing. Simone Tognaccini  
Geom. Stefano Battagli

progetto impianti:  
Ing. Andrea Giunti  
via dei Glicini, 40 - Greve in Chianti (FI)

collaboratori:  
Arch. Daniele Vanni  
Giulia Viciani

consulente per restauro opere pittoriche e architettoniche:  
Dott. Daniele Casavecchi Restauratore/Conservatore Beni Culturali

**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**  
Relazione tecnica  
impianti elettrici e speciali

Elaborato

# **P.IE.01**

Maggio 2023

scala -

Rev\_02



## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3. DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI VILLA SETTECENTESCA E ANNESSO .....	10
4. DESCRIZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	18
5. CALCOLI ILLUMINOTECNICI .....	28
6. RELAZIONE DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE - VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA.....	32
7. RELAZIONE DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE - VILLA RUCELLAI ANNESSE.....	45



## 1. PREMESSA

La presente relazione vuole descrivere gli interventi proposti per gli impianti elettrici ed affini relativi ai lavori di restauro di Villa Rucellai a Campi Bisenzio, parte settecentesca, annesso e sistemazioni esterne.

Gli impianti previsti per la parte settecentesca sono:

- Adeguamenti impianti esistenti e ri-certificazione
- Adeguamenti quadri elettrici e ri-certificazione
- Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza
- Impianti prese ed F.M.
- Apparecchi illuminanti
- Impianti elettrici a servizio degli impianti di climatizzazione e impianto idrico-sanitario
- Impianto di terra e collegamenti equipotenziali
- Nuovo impianto rivelazione incendio
- Nuovo impianto EVAC
- Adeguamento cablaggio strutturato per telefonia-dati
- Adeguamento impianti antintrusione-TVCC
- Assistenze murarie agli impianti elettrici ed affini

Gli impianti previsti per l'annesso sono:

- Smantellamento impianti esistenti
- Quadri elettrici
- Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza
- Impianti prese ed F.M.
- Apparecchi illuminanti
- Impianti elettrici a servizio degli impianti di climatizzazione e impianto idrico-sanitario
- Impianto di terra e collegamenti equipotenziali
- Impianto rivelazione incendio
- Impianto EVAC per Sala Conferenze
- Cablaggio strutturato per telefonia-dati
- Predisposizione impianti antintrusione-TVCC (solo tubazioni vuote)
- Assistenze murarie agli impianti elettrici ed affini

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.3 di 57

Gli impianti di illuminazione pubblica previsti negli esterni riguardano 2 zone:

- Parco della Resistenza (fronte Villa Rucellai)
- Parcheggi (zona tergo Villa Rucellai)

Per entrambe le zone è prevista l'installazione di nuovi pali e armature stradali analoghe a quelle già esistenti sia per le strade che per l'arredo urbano.

Nella realizzazione degli impianti elettrici a servizio dell'opera in oggetto dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- **LO STAFFAGGIO DEGLI IMPIANTI DOVRA' ESSERE IDONEO PER COSTRUZIONI REALIZZATE IN ZONA SISMICA IN CONFORMITA' ALLE NORME NTC 2018**



## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Legge 9 gennaio 1991 n. 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

D.P.R. del 26.08.1993 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;

DM Industria 20 aprile 2001 - Modifiche alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani, allegata al regolamento per gli impianti termici degli edifici, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412;

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i. - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;

D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Legge 1 marzo 1968 n. 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. – Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

Decreto 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;

D.M. 23 Giugno 2022 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi (CAM)

### **Normative**

-CEI 0-2, fascicolo 6578 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;

-CEI 0-10, fascicolo 6366 “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”;

-CEI 0-14, fascicolo 7528 “Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;

-CEI 0-21, fascicolo 13790C “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.5 di 57

-CEI 8-9, fascicolo 11266 “Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell’energia elettrica”;

-CEI 11-17, fascicolo 3407R “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo”;

-CEI 11-17;V1, fascicolo 11559 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”;

-CEI 11-27, fascicolo 7522 “Lavori su impianti elettrici”;

-CEI 11-48, fascicolo 7523 “Esercizio degli impianti elettrici”;

-CEI 17-43, Fascicolo 5756 “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”;

-CEI 17-113 (CEI EN 61439-1 ), fascicolo 11782 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali”;

-CEI 17-114 (CEI EN 61439-2 ), fascicolo 11783 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza”;

-CEI 17-116 (CEI EN 61439-3 ), fascicolo 12607 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)”;

-CEI 17-117 (CEI EN 61439-4 ), fascicolo 130927 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)”;

-CEI 17-118 (CEI EN 61439-6 ), fascicolo 130025 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Part 6: Busbar trunking systems (busways)”;

-CEI-UNEL 00721, fascicolo 7405 “Colori di guaina dei cavi elettrici”;

-CEI-UNEL 00721, fascicolo 7405 “Colori di guaina dei cavi elettrici”;

-CEI-UNEL 00722, fascicolo 6755 “Identificazione delle anime dei cavi”;

-CEI-UNEL 35011, fascicolo 5757 “Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione”;

-CEI-UNEL 35011;V1, fascicolo 6756 “Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione”;

-CEI-UNEL 35011;V2, fascicolo 15439 “Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione”;

-CEI-UNEL 35012, fascicolo 10648 “Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco”;

-CEI-UNEL 35023, fascicolo 12081 “Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione”;



-CEI-UNEL 35024/1, fascicolo 3516 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";

-CEI-UNEL 35024/1;Ec, fascicolo 4610 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";

-CEI-UNEL 35024/2, fascicolo 3517 "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";

-CEI-UNEL 35026, fascicolo 5777 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata";

-CEI-UNEL 35027, fascicolo 9738 "Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";

-CEI-UNEL 35310, fascicolo 15444 "Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1".

-CEI-UNEL 35312, fascicolo 15445 "Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1".

-CEI-UNEL 35314, fascicolo 15450 "Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1".

-CEI-UNEL 35316, fascicolo 15446 "Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1".

-CEI-UNEL 35318, fascicolo 15442 "Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3".

-CEI-UNEL 35320, fascicolo 15449 "Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> <b>RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA</b>	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.7 di 57

multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3”.

-CEI-UNEL 35322, fascicolo 15443 “Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3”.

-CEI-UNEL 35324, fascicolo 15440 “Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1”.

-CEI-UNEL 35326, fascicolo 15448 “Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1”.

-CEI-UNEL 35328, fascicolo 15441 “Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1”.

-CEI-UNEL 35716, fascicolo 15447 “Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3”.

-CEI-UNEL 35718, fascicolo 15451 “Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3”.

-CEI-UNEL 35752, Fascicolo 7423 “Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili Tensione nominale U0/U: 450/750 V”;

-CEI-UNEL 35753, fascicolo 7424 “Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi Tensione nominale U0/U: 450/750 V”;

-CEI-UNEL 35752, Fascicolo 7423 “Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili Tensione nominale U0/U: 450/750 V”;



- CEI-UNEL 35753, fascicolo 7424 “Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi Tensione nominale U0/U: 450/750 V”;
- CEI 20-27, fascicolo 5640 “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione”;
- CEI 20-27;V1, fascicolo 6337 “Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione”;
- CEI 20-27;V2, fascicolo 8693 “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione”;
- CEI 20-91, fascicolo 10217 “Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici”;
- CEI 20-91;V1, fascicolo 10779 “Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici”;
- CEI 20-105, fascicolo 11469 “Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio”;
- CEI 23-51, fascicolo 7204 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- CEI 64-8/1, fascicolo 11956 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali”;
- CEI 64-8/2, fascicolo 11957 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni”;
- CEI 64-8/3, fascicolo 11958 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali”;
- CEI 64-8/4, fascicolo 11959 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza”;
- CEI 64-8/5, fascicolo 11960 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici”;
- CEI 64-8/6, fascicolo 11961 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche”;
- CEI 64-8/7, fascicolo 11962 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari”;

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.9 di 57

-CEI 64-8; V1, 2013-fascicolo 13058 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”;

-CEI 64-8; V2, 2015-fascicolo 14291 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”;

-CEI 64-8; V3, 2017-fascicolo 15452 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”;

-CEI 64-8; V4, 2017-fascicolo 15527 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”;

-CEI 64-16, fascicolo 5236 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici”;

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.10 di 57

### 3. DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI VILLA SETTECENTESCA E ANNESSO

#### ***Classificazione edificio***

L'immobile è soggetto a pratica di prevenzione incendi. L'edificio è tra quelli sottoposti a tutela ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 contenente la biblioteca, attività 72.1.C, e regolamentata dal D.P.R. N. 418 del 30 giugno 1995.

Ai fini degli impianti elettrici si considera l'immobile nel suo insieme come Ambiente a maggior rischio in caso d'incendio - tipo A (per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.) e di tipo C (per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali) secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8/7.

#### ***Scelta e installazione dei componenti elettrici***

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alle umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione UNEL ove queste fossero pubblicate o vigenti. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata dalla marcatura CE o da contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o certificazione equivalente per i materiali di provenienza estera. I quadri dovranno essere conformi alle Norme EN 61439-1 (CEI 17-113), dovranno essere dotati delle necessarie certificazioni attestanti la conformità alle norme. Potranno essere posizionati a parete o a pavimento in funzione delle dimensioni. La loro capacità dovrà essere superiore di almeno un terzo della attuale necessità. Sezioni minime dei conduttori Le sezioni dei conduttori dovranno essere quelle indicate nella tabella 52E della norma CEI 64-8/5. Per circuiti di potenza di condutture fisse in rame, i conduttori dovranno avere sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup> almeno per tutte le alimentazioni di energia a 220/380 V; per i circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari di comando la sezione minima dovrà essere 0,5 mm<sup>2</sup>.

L'eventuale conduttore di neutro dovrà avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- Nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- Nei circuiti polifase, quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.11 di 57

### ***Colorazione dei conduttori***

Le linee di energia 220/380 V dovranno avere colorazione normalizzata; pertanto i conduttori di fase dovranno avere colore: nero, marrone, grigio. Il conduttore di neutro dovrà essere sempre di colore blu/azzurro. I conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali ed i conduttori di terra, se rivestiti, dovranno essere sempre di colore giallo-verde. I conduttori di tensione differente dovranno avere una colorazione differente da quelle su indicate.

### **Tipi di posa**

Il tipo di posa delle condutture elettriche dovrà essere eseguito seguendo quanto indicato dalla tabella 52-B e 52-C delle Norme CEI 64-8. Nel presente impianto si dovranno considerare pose in condutture interrata, in canalizzazioni metalliche, in tubazioni a vista ed in tubazioni incassate.

### ***Prescrizioni per la sicurezza***

#### Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti possono essere totali o parziali; le prime vengono applicate nei luoghi ordinari, le altre nei luoghi con persone elettricamente addestrate. Le misure di protezione totali sono costituite dall'isolamento e dagli involucri o barriere. Il materiale isolante deve ricoprire completamente le parti attive ed essere rimovibile solo tramite distruzione. Deve essere adeguato alla tensione nominale e verso terra del sistema elettrico e deve resistere alle sollecitazioni meccaniche, agli sforzi elettrodinamici e termici, alle alterazioni chimiche cui può essere esposto durante l'esercizio. L'involucro è un elemento che assicura la protezione contro i contatti diretti in ogni direzione ed è utilizzato anche per garantire la protezione contro le sollecitazioni esterne. Esso deve garantire un certo grado di protezione richiesto, identificato dalle lettere IP seguite da due cifre: la prima indica il grado di protezione contro la penetrazione di corpi estranei, la seconda indica il grado di protezione contro i liquidi. Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati. L'accesso a parti attive è consentito solo a personale elettricamente addestrato. Non è ammissibile che l'addetto ad una macchina, elettricamente non addestrato, possa o debba accedere al quadro elettrico per operare su dispositivi di regolazione posti vicino a parti attive. In tal caso gli organi di regolazione e di ripristino di relè termici, fusibili ecc. devono essere segregati dalle parti attive; altrimenti l'accesso delle parti attive deve essere possibile solo dopo aver aperto il dispositivo di sezionamento. L'involucro o barriera può essere rimovibile tramite l'uso di chiave, purché la chiave sia in possesso solo di personale elettricamente addestrato. Il personale addestrato, che abbia avuto accesso a parti attive, deve di regola sezionare il circuito prima di intervenire sulle parti attive o nelle loro vicinanze. La rimozione di questi ostacoli deve essere possibile solamente con apposito attrezzo o chiave. Nei locali in cui sono ammesse soltanto persone addestrate (area elettrica chiusa), la protezione contro i contatti diretti di parti attive in bassa tensione può essere parziale. Le misure di protezione parziali sono gli ostacoli e il

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.12 di 57

di stanziamento dalle parti attive. L'ostacolo è per definizione un elemento inteso a prevenire un contatto diretto involontario con le parti attive, ma non a impedire il contatto diretto intenzionale; non garantisce quindi una protezione totale.

La protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata tramite le seguenti misure :

- Interruzione automatica del circuito;
- Impiego di apparecchi con isolamento doppio o rinforzato;
- Bassissima tensione di sicurezza;
- Locali isolanti;
- Separazione dei circuiti;
- Collegamento equipotenziale locale non connesso a terra. Nel caso in esame verrà usata, come misura di protezione contro i contatti indiretti, l'interruzione automatica del circuito coordinata con un idoneo impianto di terra avente una resistenza tale da soddisfare la relazione:

$$RE I_{dn} < UL$$

dove:

RE = resistenza del dispersore di terra;

$I_{dn}$  = è la corrente differenziale nominale d'intervento più elevata degli interruttori differenziali posti a protezione dell'impianto, in ampere;

UL = tensione di contatto limite.

#### Protezione contro gli effetti termici

Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali non facenti parte dell'impianto elettrico, posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

- Combustione o deterioramento di materiali;
- Rischio di ustioni;
- Riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

La protezione contro detti effetti dovrà essere assicurata attraverso i modi indicati nelle Norme CEI 64-8 parte 4 ed eseguendo tutte le indicazioni rilasciate dai costruttori delle apparecchiature.

#### Protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito. I dispositivi che assicurano la protezione sia contro sovraccarichi sia contro i cortocircuiti devono essere in

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.13 di 57

grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati. Tali dispositivi di protezione possono essere:

- Interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- Interruttori combinati con fusibili;
- Fusibili.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

dove :

$I_b$  = corrente d'impiego del circuito

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_z$  = portata a regime permanente della conduttura

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

#### Cortocircuito

Tale protezione avviene impiegando interruttori automatici magnetotermici con potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione (norma CEI 64-8 art.434.3.1). E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore, se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione; 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 dalle condutture protette. Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte a un tempo non superiore a 5 s, affinché non si portino i conduttori oltre la temperatura ammissibile in servizio ordinario.

$$(I^2 t) < K^2 S^2$$

dove:

t = durata in secondi

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace

K = costante dei materiali isolanti dei conduttori

S = sezione in mm<sup>2</sup>

#### Sezionamento

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi. Per ragioni di manutenzione e di sicurezza dovranno essere adottati mezzi

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.14 di 57

idonei per evitare che i componenti possano essere alimentati intempestivamente. Per mezzi idonei si intendono ad esempio: blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento, scritte o altre opportune segnalazioni, collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale o un involucro chiusi a chiave.

#### Comando ed arresto di emergenza

Devono essere previsti, per il comando di emergenza di qualsiasi parte di un impianto, adeguati sistemi di arresto di emergenza tali da agire sull'alimentazione principale, per eliminare pericoli imprevisti.

#### **Verifiche**

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa, prima di essere messo in servizio, l'impianto elettrico dovrà essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto possibile, che le prescrizioni delle norme applicate siano state rispettate. Dovranno essere rese disponibili, per coloro che effettueranno le verifiche, tutte le documentazioni di progetto dell'impianto elettrico (planimetrie, schemi, descrizioni e quant'altro necessario). Durante la verifica dovranno essere presi provvedimenti per garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni sia ai beni sia ai componenti elettrici.

#### ***Impianto di terra e collegamenti equipotenziali***

L'impianto di terra sarà costituito da corda di rame nuda 50 mm<sup>2</sup> interrata nel cortile interno e connessa con picchetti in acciaio zincato con profilo a croce. Il valore della resistenza di terra è tale da garantire la protezione contro i contatti indiretti per sistemi TT. Il nuovo impianto sarà collegato all'impianto di terra esistente dell'edificio; nei nuovi quadri elettrici saranno installati i collettori di terra locali, al quale verranno collegati i conduttori di protezione relativi alle nuove linee. Il collettore di terra generale sarà installato nel vano contatori.

#### ***Protezione contro i fulmini***

La struttura risulta autoprotetta secondo quanto previsto dalla norma CEI 81-10 per quanto riguarda il rischio R1 (sicurezza delle persone). Non è quindi previsto impianto LPS di protezione contro le scariche atmosferiche. Sono altresì previsti scaricatori di tensione per eventuali sovratensione di origine atmosferica.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.15 di 57

### ***Impianto di illuminazione***

L'impianto di illuminazione deve garantire i seguenti valori di illuminamento medio:

- corridoi e bagni: 100 lx;
- scale: 150 lx;
- sale letture e sale espositive: 500 lx;
- uffici: 500 lx
- archivio: 100-200 lx.

Tutti gli apparecchi illuminanti previsti sono del tipo con sorgente a LED a bassissimo consumo.

### ***Impianto F.M.***

L'impianto elettrico avrà origine dal punto di consegna posto nel vano contatori, sul confine di proprietà. A valle del contatore è installato il quadro elettrico di protezione delle linee in partenza, costituito da cassetta a parete IP55.

Al piano terra sarà installato il quadro generale di distribuzione QE-G.

I quadri saranno cablati secondo le specifiche della Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113), saranno dimensionati in modo da avere un 30% di spazio libero per futuri ampliamenti, saranno completi dei dispositivi di protezione indicati negli schemi elettrici allegati e saranno corredati di documenti di certificazione e di collaudo.

Le linee elettriche principali dorsali di alimentazione saranno del tipo FG16(O)R o FG16(O)M16 in tubazioni interrate (dal quadro contatore al quadro generale) e del tipo FG17 posate in tubazioni in pvc incassate. La distribuzione all'interno dei locali sarà realizzata con conduttori FG17 (U0/U=450/750V) non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi tossici. Tali conduttori saranno posati in tubazione in pvc incassata o in canale in pvc a battiscopa al piano terra e al piano primo, mentre nei locali tecnici e nei depositi saranno posati in tubazioni in pvc rigido installato a vista.

Tutto l'impianto dovrà risultare sfilabile, con spazi di riserva minimi pari al 30% per le tubazioni e 50% per le canalizzazioni. Si dovrà garantire separazione tra i circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, tramite cassette con setti separatori o impiegando tubi distinti. Nel caso le condutture attraversino solai o pareti che delimitano compartimenti antincendio (REI), si dovranno prevedere sulle condutture stesse opportune barriere tagliafiamma che garantiscano una tenuta almeno pari a quella delle relative strutture.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.16 di 57

### ***Chiamata da wc disabili***

Per i bagni destinati a disabili, è previsto un impianto di chiamata completo di segnalazione ottica e acustica sulla porta e in luogo sempre presidiato, di pulsante a tirante nei pressi della tazza e di pulsante di reset chiamata, che dovrà essere posizionato all'interno del locale bagno.

### ***Cablaggio strutturato telefonia-trasmissione dati (impianto passivo)***

Sarà realizzato un impianto di cablaggio strutturato (solo parte passiva) per telefonia e trasmissione dati in categoria 6 e cavi UTP costituito da armadi rack 19" di zona da cui partiranno i cavi di collegamento alle varie prese RJ45 delle varie postazioni. L'impianto trasmissione dati sarà dotato di apposite tubazioni incassate sotto pavimento o appositi scomparti nelle canalizzazioni esterne a parete.

### ***Impianti rivelazione incendio***

Il progetto prevede l'installazione di un sistema automatico per la segnalazione allarme di incendio. L'impianto segue le indicazioni della norma UNI 9795 ed. 2021.

La centrale è situata nel locale tecnico in prossimità dell'ingresso principale al piano terra.

In ciascuna zona è installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30m (attività con rischio di incendio basso), con un minimo di due.

I pulsanti sono in generale posizionati lungo le vie di esodo e in prossimità di ciascuna uscita di sicurezza.

Il posizionamento dei pulsanti è sempre tra 1 e 1,6m di altezza dal piano di calpestio.

In caso di azionamento è possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato attraverso una gemma di segnalazione.

L'allarme attivato dall'azionamento di un pulsante è diffuso attraverso opportuni dispositivi ottico-acustici secondo quanto indicato nella norma EN54-23 e gestito dalla centrale del sistema.

L'intervento del sistema è coordinato con l'impianto di diffusione sonora EVAC anch'esso attivato, per le funzioni di gestione delle emergenze, dalla centrale antincendio o da un comando manuale dato da un operatore preposto.

### ***Impianti diffusione sonora EVAC***

L'impianto è richiesto ad uso esclusivo della Biblioteca e della Sala Conferenze dell'Annesso ed è attivato automaticamente dalla centrale di rivelazione incendio, oltre che manualmente tramite operatore.

I messaggi trasmessi possono essere di tipo totalmente automatico preregistrato o gestiti da operatore tramite microfono.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.17 di 57

Le segnalazioni vocali automatiche sono coordinate con quelle ottiche dell'impianto di segnalazione allarme incendio in modo da ottenere una sinergia tra le due senza che la loro presenza simultanea comprometta l'efficacia dei sistemi coinvolti.

La centrale è situata nel locale tecnico in prossimità dell'ingresso alla corte interna, la scelta della collocazione è dettata dalla necessità, in caso di gestione manuale del sistema (messaggi viva voce), di avere un intervento tempestivo da parte del personale preposto alla gestione delle emergenze.

La distribuzione sarà realizzata con cavi di tipo per circuiti di sicurezza EVAC PH120, posato in canalina a filo in dorsale principale ed in tubazioni fino a raggiungere i singoli altoparlanti.

### ***Impianto fotovoltaico***

In riferimento al Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, vige l'obbligo di installare impianti alimentati da fonti rinnovabili la cui potenza (P) è proporzionata alla superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno (S) mediante la relazione  $P = S/K$ , pertanto considerato che  $K = 20$  la superficie coperta relativa al nuovo edificio è pari a circa  $S = 615$  mq quindi la potenza del generatore fotovoltaico deve essere minimo  $P = 615 / 20 + 10\%$  (opera pubblica + CAM) = 33,83 kWp.

Sarà realizzato un impianto fotovoltaico di potenza di picco  $P = 36,08$  kWp.

Il presente progetto di realizzazione degli impianti elettrici, si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica in bassa tensione fino ai singoli utilizzatori fissi situati all'interno ed all'esterno delle varie strutture indicate precedentemente, considerando tutti gli impianti ed i componenti relativi al sistema di distribuzione in bassa tensione, ai quadri elettrici di zona, all'impianto di distribuzione f.m., di illuminazione e impianto fotovoltaico.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.18 di 57

## 4. DESCRIZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

### **Premessa**

Gli impianti di illuminazione pubblica previsti negli esterni riguardano 2 zone:

- Parco della Resistenza (fronte Villa Rucellai)
- Parcheggi (zona tergale Villa Rucellai)

Per entrambe le zone è prevista l'installazione di nuovi pali e armature stradali analoghe a quelle già esistenti sia per le strade che per l'arredo urbano.

### **Fornitura di energia**

L'energia elettrica sarà fornita dagli attuali quadri elettrici di illuminazione pubblica per la distribuzione in BT sistema TT "in derivazione".

### **Linee interrate e collegamenti elettrici**

Per l'alimentazione dei nuovi punti luce di illuminazione pubblica previsti in questo ambito saranno realizzate nuove linee di distribuzione in B.T. in derivazione dai quadri esistenti .

Le linee interrate dovranno essere del tipo corrugato con parete liscia interna con dimensioni non inferiori a diam.=110 mm. e dovranno costituire un cavidotto attraverso spezzoni collegati con giunti, compreso i raccordi ricurvi; dovranno contenere un filo guida in rame isolato per un eventuale reinfilaggio dei cavi, filo che rimarrà anche dopo la posa dei conduttori di alimentazione.

I cavidotti dovranno essere messi in opera a 60 cm. di profondità, rinfiancati con calcestruzzo di cemento titolo 325, dosato con q.li 2,5 al mc. o in tubo di polietilene corrugato, resistente allo schiacciamento, posato su un letto di sabbia fine ( granulometria 1 mm. ), dello spessore di 5 cm. e ricoperto con la stessa sabbia fino a 10 cm. oltre la sommità del tubo.

I collegamenti elettrici per la derivazione dei singoli punti luce, dovranno essere realizzati dentro i pali, dovranno essere eseguiti previa realizzazione delle teste ai cavi per impedire l'entrata dell'umidità tra le guaine isolanti.

I morsetti per i collegamenti elettrici dovranno essere del tipo FORBOX, di diametro adeguato alla sezione dei cavi da collegare e contrassegnati dal marchio IMQ.

Nell'esecuzione del collegamento elettrico, dovrà essere fatta attenzione affinché il rame nudo non fuoriesca dalla protezione del morsetto. Dentro i pali dovrà essere ubicata la protezione del singolo punto luce realizzata con fusibile a cartuccia di vetro, alloggiato in portafusibile volante. Il fusibile dovrà avere una taratura adeguata alla potenza della lampada da proteggere.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.19 di 57

### ***Impianto di terra***

L'impianto di terra dovrà essere eseguito in ottemperanza alle Norme CEI EN 50522 (CEI 99-3), CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) e CEI 64-8.

I dispersori in profilato di acciaio fortemente zincato, di qualsiasi sezione, con superficie di adesione al terreno non inferiore a mq. 0,5, dovranno essere collegati tra loro in modo da realizzare una maglia con collegamenti equipotenziali di tutte le parti metalliche e di queste a terra.

I conduttori di terra dovranno essere sempre di colorazione giallo-verde, con sezione nei vari punti dell'impianto corrispondente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8. I morsetti e le bullonerie impiegate per detti collegamenti dovranno essere protetti dalla corrosione od a essa resistenti (acciaio inox ).

Ai dispersori, che dovranno essere ispezionabili, dopo l'infissione nel terreno deve essere verificato il valore della resistenza di terra in modo da valutare se questo può garantire il valore previsto dalla Norma CEI 64-8.

### ***Fondazioni e pozzetti***

I plinti di fondazione in calcestruzzo di cemento tit. 325, dosato con q.li 2,5 al mc., dovranno essere dimensionati in osservanza al DPR 1062 del 21 giugno 1968 che approva il Regolamento di Esecuzione previsto dalla Legge n° 1341 del 13 dicembre 1964.

Comunque la dimensione del plinto non deve essere mai inferiore a quella di un cubo con il lato uguale al 10 % della lunghezza del palo.

Il blocco di fondazione dovrà posare su una soletta di calcestruzzo, dosato come per il plinto, di spessore non inferiore a 20 cm., per evitare lo sprofondamento del palo nel terreno.

Il blocco di fondazione dovrà avere un alloggiamento centrale per il palo, realizzato con una forma del diametro di cm. 10 superiore al diametro di base del palo da mettere in opera.

Il cavidotto che dal pozzetto di derivazione permette di accedere nella sede del palo, dovrà essere realizzato a cm. 30 sotto il piano di calpestio.

Il palo dovrà essere piombato con sabbia minuta (granulometria da 0,5 a 2,0 mm. ), previo tamponamento con materiale non degradabile, ma comunque rimuovibile, del cavidotto che porta al pozzetto di derivazione.

A livello del piano di calpestio la sabbia dovrà essere sigillata con un anello di calcestruzzo di cemento, dosato nella proporzione 1 a 1, per la profondità di cm. 10.

Il palo dovrà essere fasciato con una guaina di materiale termorestringente per una altezza che va da 20 cm. sotto a 20 cm. sopra, la sezione di incastro del palo.

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> <b>RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA</b> <b>RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA</b> <b>CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA</b> <b>CITTA' DELLA CULTURA</b>	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.20 di 57

I pozzetti di derivazione dovranno essere realizzati in prossimità di ciascun punto luce, in corrispondenza delle traversate stradali, degli incroci di cavidotti ed ogni volta che il cavidotto cambia direzione.

Tutti i pozzetti dovranno avere il telaio in ghisa, di portata carrabile e il fondo aperto per consentire un efficace drenaggio. La dimensione minima richiesta è 40x40x60 cm.

I chiusini dovranno rispondere alla norma UNI - EN 124. La ghisa di qualità lamellare o sferoidale, dovrà avere caratteristiche idonee a garantire la portata massima determinata dalla classe di sollecitazione. La marcatura degli stessi oltre a quanto previsto dalla norma sopra citata, dovrà comprendere l'indicazione "ILLUMINAZIONE PUBBLICA" oppure "IP". I cavidotti che si attestano nei pozzetti, dovranno essere tagliati a filo delle pareti interne del pozzetto e la parte in cemento attorno ai tubi, perfettamente ristuccata.

### ***Apparecchi illuminanti e pali***

Gli apparecchi illuminanti saranno costruiti in conformità alle disposizioni CEI 34-21.

Di seguito riportiamo le tipologie di apparecchi illuminanti previsti a progetto:

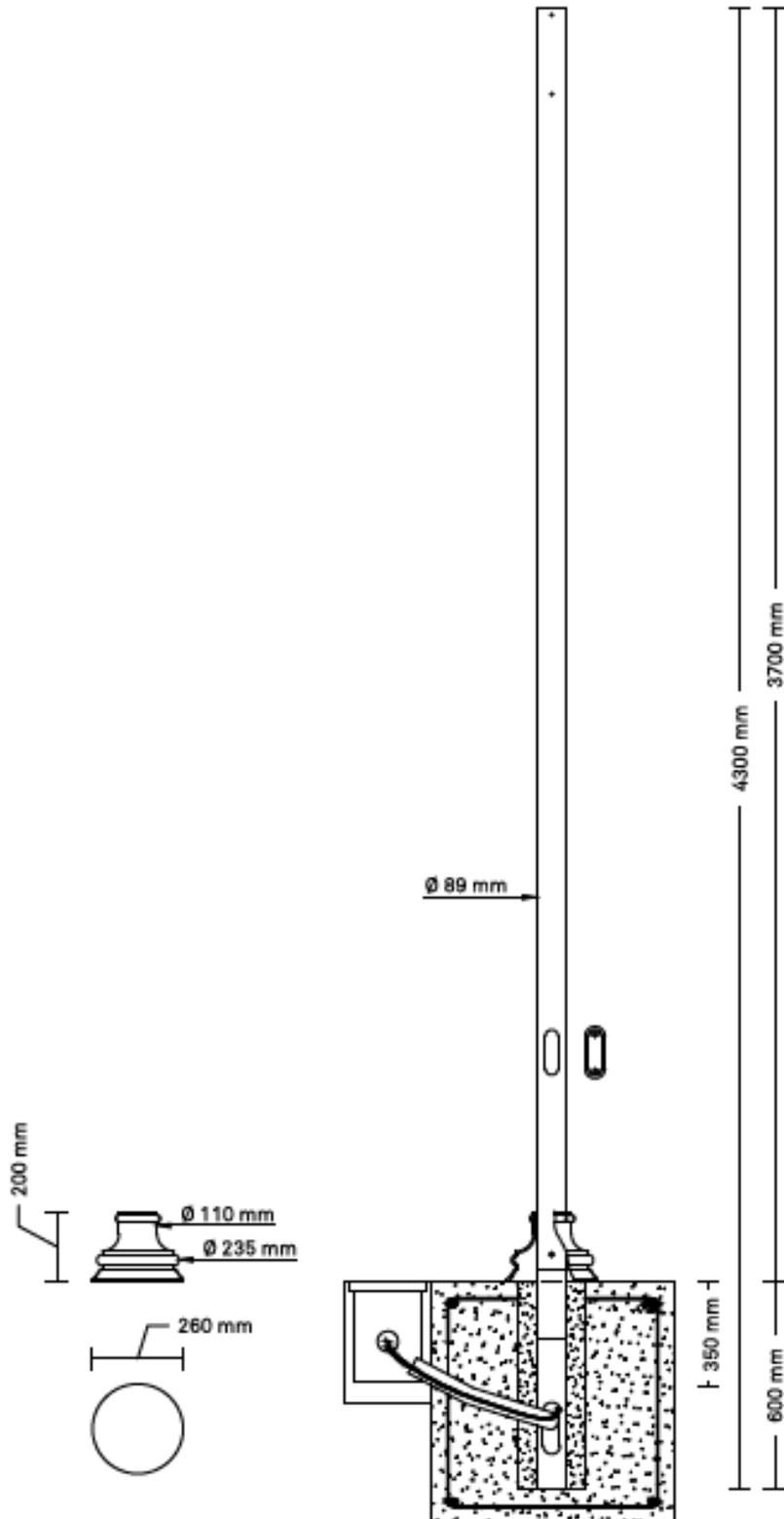
#### Tipologia 1 – Lanterna arredo urbano giardini su palo Hft=3,70 mt.

##### **DESCRIZIONE**

Palo a sezione cilindrica (Ø 8,9 cm) in acciaio (UNI EN 10219) zincato a caldo, predisposto per il fissaggio con muratura, fornito di guaina termoretraibile anticorrosione e vite di messa a terra. Base in fusione di ghisa e portello per morsettiera in alluminio. Installabili cime a 1, 2 o 3 luci (testa Palo - mensole - pastorali). Altezza 370 cm, Ø di base 26 cm.

##### **SPECIFICHE MATERIALE**

MATERIALE STRUTTURALE	Fusione di ghisa	<b>installazione, manutenzione e garanzia</b> disponibile a <a href="http://www.neri.biz/supporto">www.neri.biz/supporto</a>
MATERIALE DECORATIVO	Acciaio S235J	
FISSAGGIO	Muratura	
ALTEZZA	3700 mm	
LARGHEZZA	260 mm	
COLORE	 Grigio Neri	
MARCHI	 CE (EN 40-5)	





TIPOLOGIA APPARECCHIO \_\_\_\_\_

NOME PROGETTO \_\_\_\_\_

LUOGO \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

#### DESCRIZIONE

L'inconfondibile forma e i tre schermi (trasparente, prismaticizzato e bianco opale) tra i quali scegliere, rendono Light 803 l'apparecchio ideale per contesti di interesse storico ed architettonico. A fronte di alti risparmi energetici, garantisce ridotto abbagliamento e alte prestazioni illuminotecniche.

#### SPECIFICHE MATERIALE

MONTAGGIO	P001
MATERIALE	Fusione di alluminio AC-46100KF
ALTEZZA	765 mm
LARGHEZZA	445 mm
LUNGHEZZA	445 mm
ZONA LATERALE ESPOSTA	0.225 m <sup>2</sup>
ZONA FRONTALE ESPOSTA	
ZONA SUPERIORE ESPOSTA	
PESO	8 kg
ALTEZZA MAX. DI INSTALLAZIONE	> 15 m
COLORE	Grigio Neri

#### SPECIFICHE ELETTRICHE

TENSIONE DI ESERCIZIO	220V-240V 50/60Hz
PROTEZIONE DA SOVRATENSIONE	6kV/10kV
RIFASAMENTO	Cos φ > 0.9
TEMPERATURA DI ESERCIZIO	-35°C / +55°C - 55°C (Ta) - 25°C (Tq)
GRADO IK	IK09
GRADO IP	IP45
GRADO IP VANO OTTICO	IP66
TECNOLOGIA SORGENTE	High power LED
EFFICACIA LED	172 lm/W
CRI	Ra>70
DURATA STIMATA	L90B10 100000h
RISCHIO FOTOBIOLOGICO	Dthr RG1/RG2 155 cm



#### RIEPILOGO CONFIGURAZIONE

SORGENTE 01	Type IV - A		
	FORMA DELLO SCHERMO	Piano	
	FINITURA SCHERMO	Trasparente	
		LOR	82%
		ULOR	0%
SISTEMA		16W	131lm/W
MODULO LED	4000K	2500lm	16W 156lm/W
DRIVER	16 LED	350mA	
	1-10V+NCL		



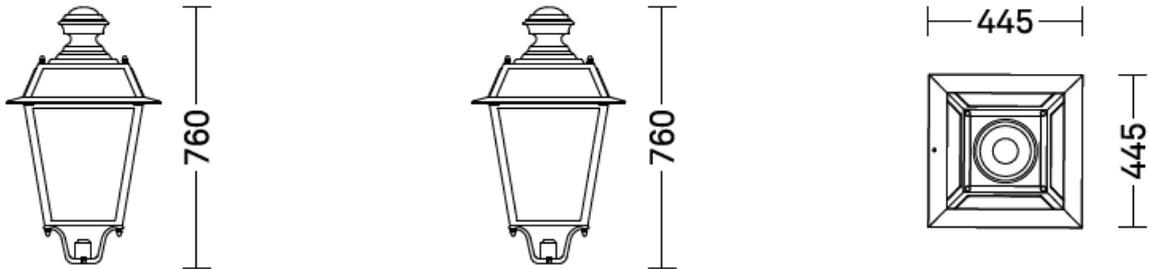
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.23 di 57

**DISEGNO**



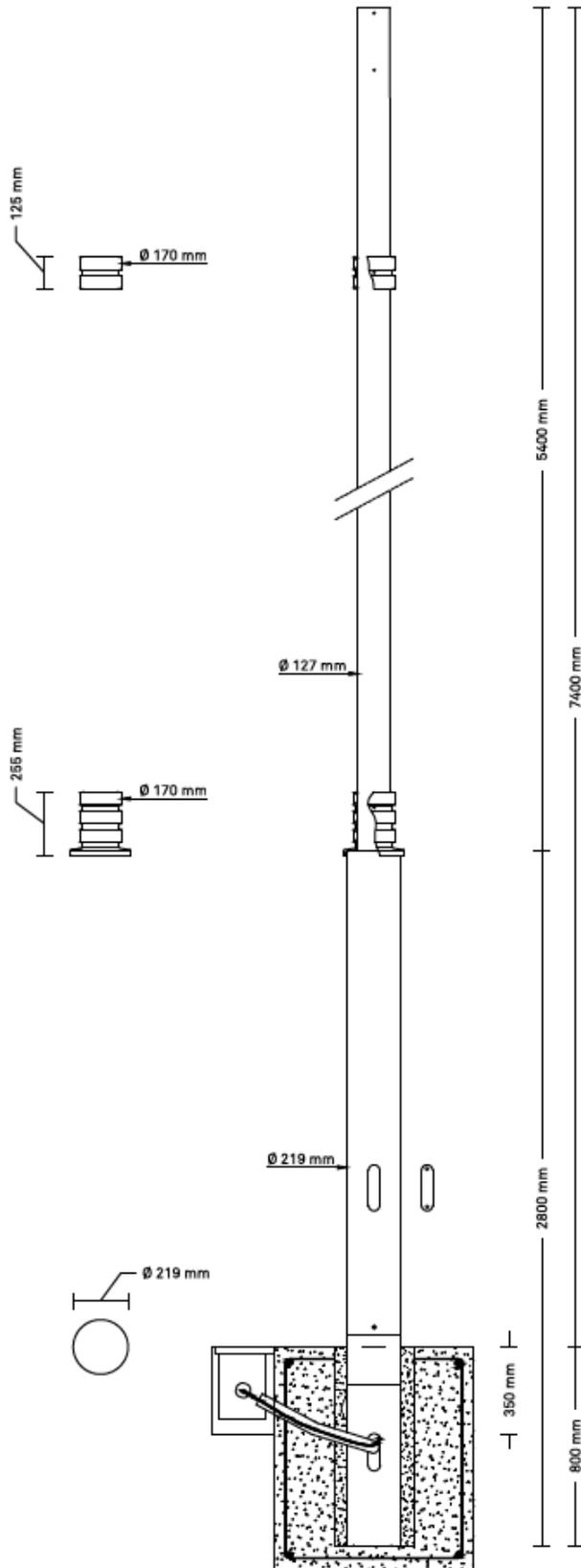
**Tipologia 2 – Lanterna armatura stradale Hft=7,40 mt.**

**DESCRIZIONE**

Palo a sezione cilindrica in acciaio (UNI EN 10219) zincato a caldo, predisposto per il fissaggio con muratura, fornito di guaina termoretraibile anticorrosione e vite di messa a terra. Elemento raccordo base in fusione di ghisa e portello per morsettiera in alluminio. Installabili cime a 1, 2, 3 o 4 luci (mensole). Altezza 740 cm, Ø di base 21,9 cm.

**SPECIFICHE MATERIALE**

MATERIALE STRUTTURALE	Fusione di ghisa	installazione, manutenzione e garanzia disponibile a <a href="http://www.neri.biz/supporto">www.neri.biz/supporto</a>
MATERIALE DECORATIVO	Acciaio S235J	
FISSAGGIO	Muratura	
ALTEZZA	7400 mm	
LARGHEZZA	219 mm	
PESO	127 kg	
COLORE	 Grigio Neri	
MARCHI	 CE (EN 40-5)	



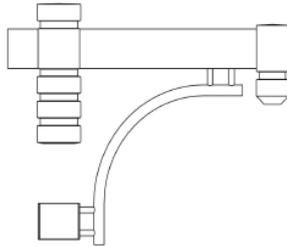


**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.25 di 57



#### DESCRIZIONE

Cima per 2 luci composta da elementi in ghisa e da 2 bracci in acciaio zincato a caldo. Attacchi filettati 3/4

#### SPECIFICHE MATERIALE

MATERIALE STRUTTURALE  
MATERIALE DECORATIVO

Fusione di ghisa  
Acciaio S235J

installazione, manutenzione e garanzia  
disponibile a [www.neri.biz/supporto](http://www.neri.biz/supporto)

ALTEZZA  
LARGHEZZA

740 mm  
1505 mm

COLORI



Grigio Nero



TIPOLOGIA APPARECCHIO \_\_\_\_\_

NOME PROGETTO \_\_\_\_\_

LUOGO \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

## DESCRIZIONE

Versatile e robusta, Light 22 completa con il suo caratteristico design ogni spazio urbano. Cinque diverse distribuzioni luminose e un flusso che raggiunge i 12.000 lm sono solo alcune delle caratteristiche di questa lanterna altamente performante.

## SPECIFICHE MATERIALE

MONTAGGIO	S001
MATERIALE	Fusione di alluminio AC-46100KF
ALTEZZA	390 mm
LARGHEZZA	700 mm
LUNGHEZZA	700 mm
ZONA LATERALE ESPOSTA	0.12 m2
ZONA FRONTALE ESPOSTA	
ZONA SUPERIORE ESPOSTA	
PESO	9,5 kg
ALTEZZA MAX. DI INSTALLAZIONE	> 15 m
COLORE	Grigio Neri

## SPECIFICHE ELETTRICHE

TENSIONE DI ESERCIZIO	220V-240V 50/60Hz
PROTEZIONE DA SOVRATENSIONE	6kV/10kV
RIFASAMENTO	Cos φ > 0.9
TEMPERATURA DI ESERCIZIO	-35°C / +35°C - 35°C (Ta) - 25°C (Tq)
GRADO IK	IK08
GRADO IP	IP66
GRADO IP VANO OTTICO	-
TECNOLOGIA SORGENTE	High power LED
EFFICACIA LED	172 lm/W
CRI	Ra>70
DURATA STIMATA	L90B10 100000h
RISCHIO FOTOBIOLOGICO	Dthr RG1/RG2 318 cm



## RIEPILOGO CONFIGURAZIONE

SORGENTE 01	Type IV - A		
FORMA DELLO SCHERMO	Piano		
FINITURA SCHERMO	Trasparente		
	LOR	0%	
	ULOR	0%	
SISTEMA		93W	129lm/W
MODULO LED	4000K	12000lm	86W 139lm/W
DRIVER	48 LED	624mA	
	1-10V+NCL		



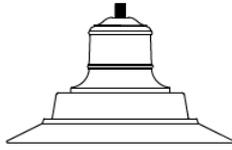
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

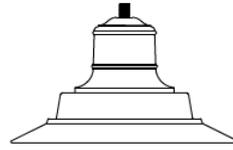
Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.27 di 57

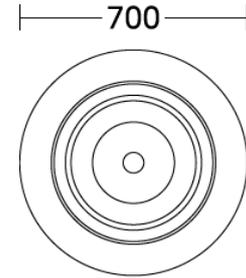
DISEGNO



390



390

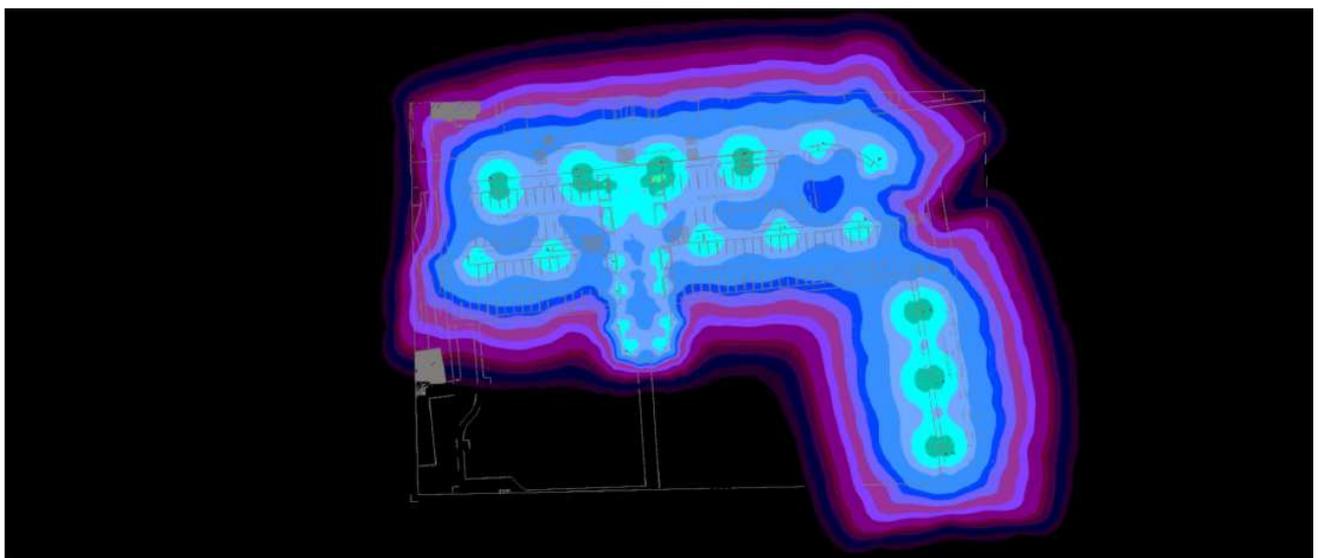


700



## 5. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

### *Parcheggi – lato tergale Villa Rucellai*

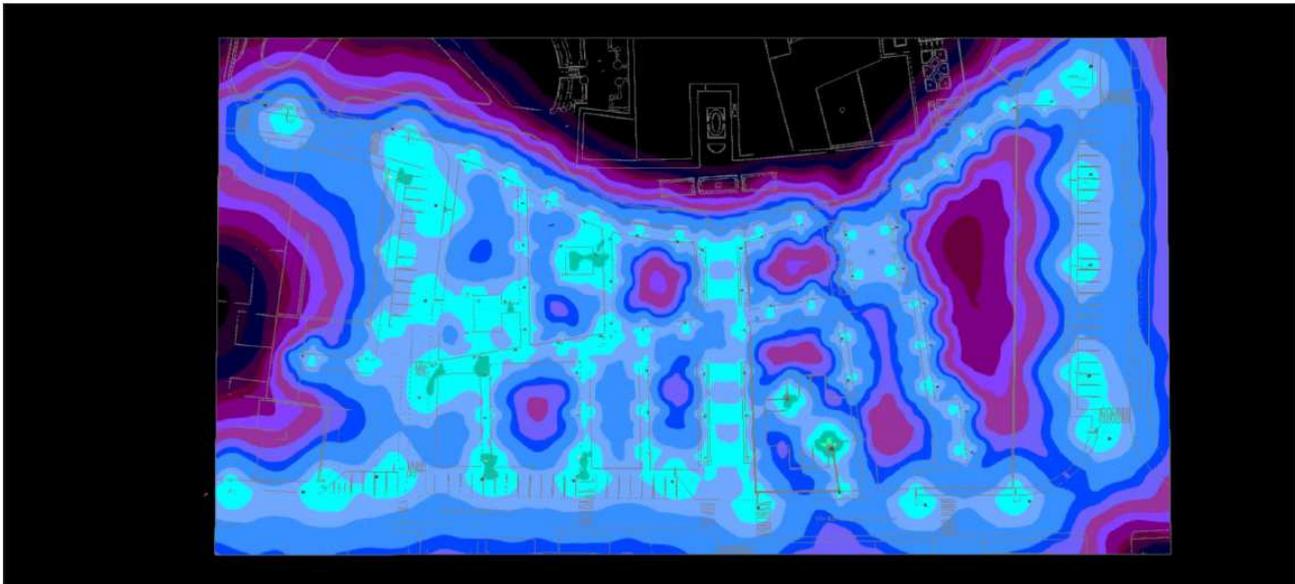




Proprietà	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Parcheggio n.1 via Masaccio Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	20.1 lx	6.35 lx	59.1 lx	0.32	0.11
Parcheggio n.2 via Masaccio Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	20.2 lx	8.04 lx	62.1 lx	0.40	0.13
Area pedonale Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	30.1 lx	12.2 lx	79.3 lx	0.41	0.15
Via Masaccio Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	30.6 lx	15.8 lx	69.0 lx	0.52	0.23



**Parco della Resistenza**





Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Area parco Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	27.1 lx	6.11 lx	81.0 lx	0.23	0.075
Via Don Gnocchi Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	19.3 lx	7.68 lx	48.8 lx	0.40	0.16
Via Bencivenni Rucellai Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	21.6 lx	6.28 lx	45.2 lx	0.29	0.14
Via XXV Aprile Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	30.4 lx	13.0 lx	52.0 lx	0.43	0.25
Parcheggio n.1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	27.5 lx	17.5 lx	47.3 lx	0.64	0.37
Parcheggio n.2 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.5 lx	6.36 lx	19.3 lx	0.55	0.33
Parcheggio n.3 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	30.8 lx	20.2 lx	57.9 lx	0.66	0.35
Parcheggio n.4 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	31.9 lx	21.3 lx	53.9 lx	0.67	0.40

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.32 di 57

## **6. RELAZIONE DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE – VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA**

### **RELAZIONE TECNICA**

#### **Protezione contro i fulmini**

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

##### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: Ing. Andrea Giunti  
Indirizzo: Via Leone X n.3  
Città: Firenze  
CAP: 50100  
Provincia: FI  
Albo professionale: Ingegneri Provincia di Firenze

##### **Committente:**

Committente: Comune di Campi B.zio (FI)-Villa Rucellai '700  
Descrizione struttura: Villa Rucellai - Parte SETTECENTESCA  
Indirizzo: Via XXV Aprile  
Comune: Comune di Campi Bisenzio  
Provincia: FI

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.33 di 57

## 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

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.34 di 57

## 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"  
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 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 Ng"), vale:

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.35 di 57

$$N_g = 3,15 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### 4.2 Dati relativi alla struttura

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

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: Linea elettrica
- 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: Uffici - Biblioteca

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: Uffici - Biblioteca

RA: 2,36E-08

RB: 5,91E-07

RU(Impianto elettrico): 1,26E-11

RV(Impianto elettrico): 3,15E-10

RU(Impianto telefonia-trasmissione dati): 6,30E-10

RV(Impianto telefonia-trasmissione dati): 1,58E-08

Totale: 6,31E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,31E-07

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 6,31E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 6,31E-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 è necessaria.

Data 10/05/2023

Timbro e firma



 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.37 di 57

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

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  $km^2$ )  $Ng = 3,15$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea elettrica

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

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

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: Uffici - Biblioteca

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ghiaia ( $rt = 0,0001$ )

Rischio di incendio: ordinario ( $rf = 0,01$ )

Pericoli particolari: medio rischio di panico ( $h = 5$ )

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Linea elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a  $0,5 m^2$ ) ( $Ks3 = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto telefonia-trasmissione dati

Alimentato dalla linea Linea telefonica

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ( $Ks3 = 0,0001$ )

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.38 di 57

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

Valori medi delle perdite per la zona: Uffici - Biblioteca

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,00E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,50E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Uffici - Biblioteca

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

## APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Uffici - Biblioteca

Linea: Linea elettrica

Circuito: Impianto elettrico

FS Totale: 0,0249

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Uffici - Biblioteca

Linea: Linea telefonica

Circuito: Impianto telefonia-trasmissione dati

FS Totale: 0,0872

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI



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

### Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD =  $1,50E-02$  km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM =  $4,27E-01$  km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND =  $2,36E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM =  $1,35E+00$

### Linee elettriche

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

Linea elettrica

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:

Linea elettrica

NL =  $0,000630$

NI =  $0,063000$

Linea telefonica

NL =  $0,000630$

NI =  $0,063000$

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

Zona Z1: Uffici - Biblioteca

PA =  $1,00E+00$

PB =  $1,0$

PC (Impianto elettrico) =  $1,00E+00$

PC (Impianto telefonia-trasmissione dati) =  $1,00E+00$

PC =  $1,00E+00$

PM (Impianto elettrico) =  $2,00E-06$

PM (Impianto telefonia-trasmissione dati) =  $1,00E-08$

PM =  $2,01E-06$

PU (Impianto elettrico) =  $2,00E-02$

PV (Impianto elettrico) =  $2,00E-02$

PW (Impianto elettrico) =  $2,00E-02$

PZ (Impianto elettrico) =  $2,00E-02$

PU (Impianto telefonia-trasmissione dati) =  $1,00E+00$

PV (Impianto telefonia-trasmissione dati) =  $1,00E+00$

PW (Impianto telefonia-trasmissione dati) =  $1,00E+00$

PZ (Impianto telefonia-trasmissione dati) =  $1,00E+00$



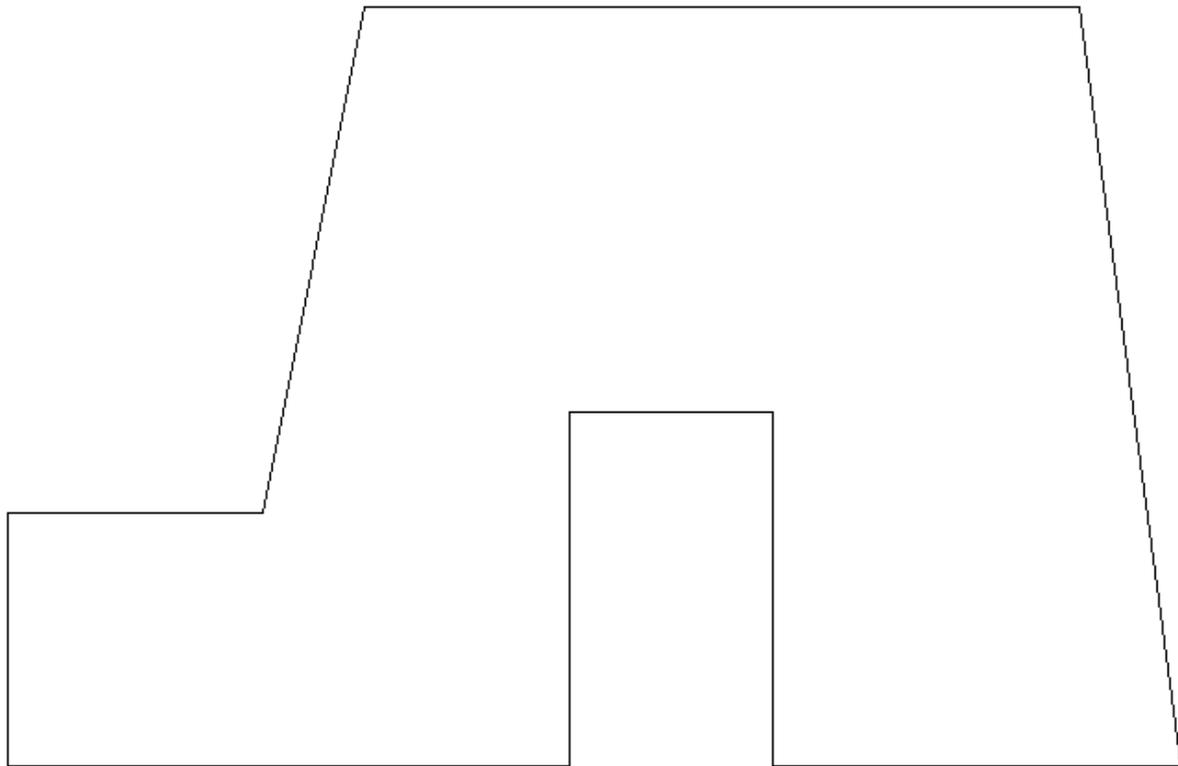
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.40 di 57

## ALLEGATO 1 – DISEGNO DELLA STRUTTURA



Scala: 2 m

Hmax: 16 m

Committente: Comune di Campi B.zio (FI)-Villa Rucellai '700  
Descrizione struttura: Villa Rucellai - Parte SETTECENTESCA  
Indirizzo: Via XXV Aprile  
Comune: Comune di Campi Bisenzio  
Provincia: FI



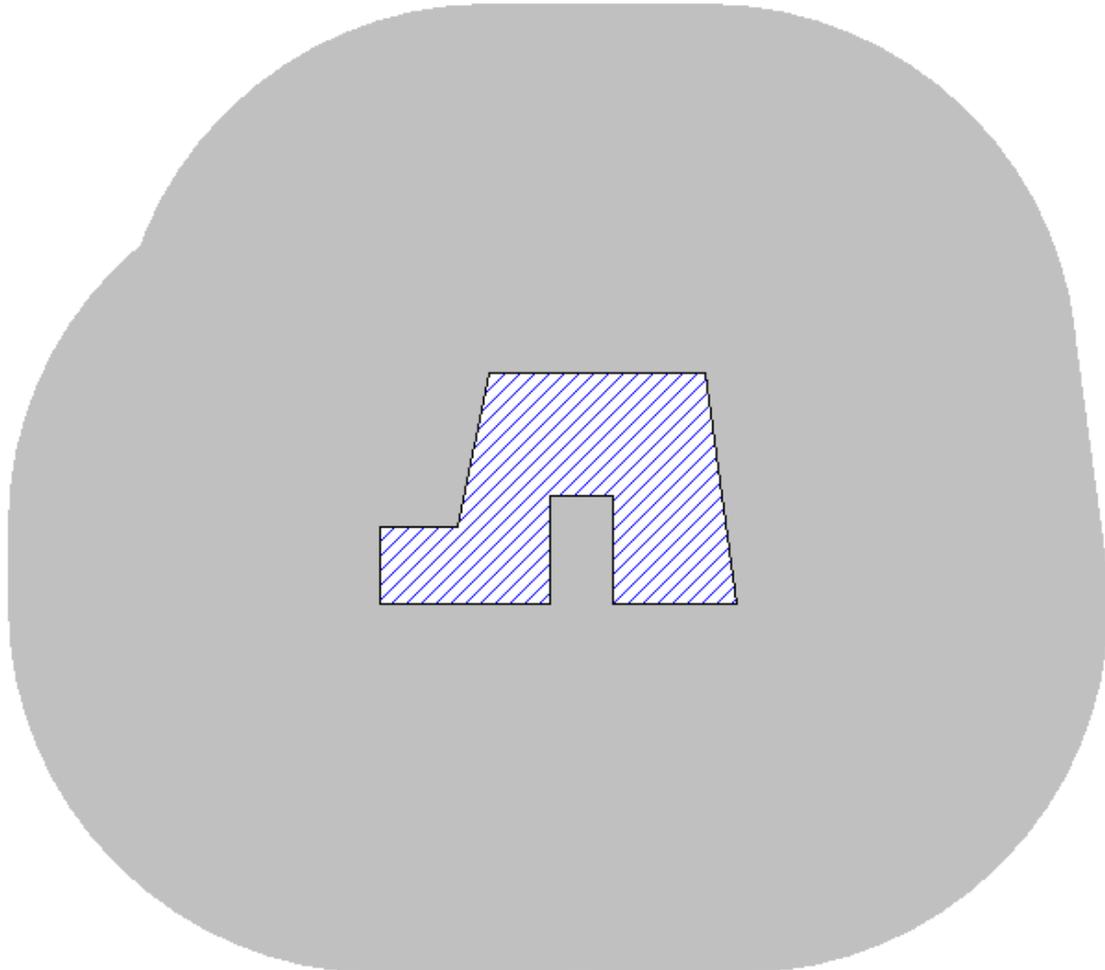
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.41 di 57

## ALLEGATO 2 – AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE DIRETTA AD



Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 1,50E-02

Committente: Comune di Campi B.zio (FI)-Villa Rucellai '700  
Descrizione struttura: Villa Rucellai - Parte SETTECENTESCA  
Indirizzo: Via XXV Aprile  
Comune: Comune di Campi Bisenzio  
Provincia: FI



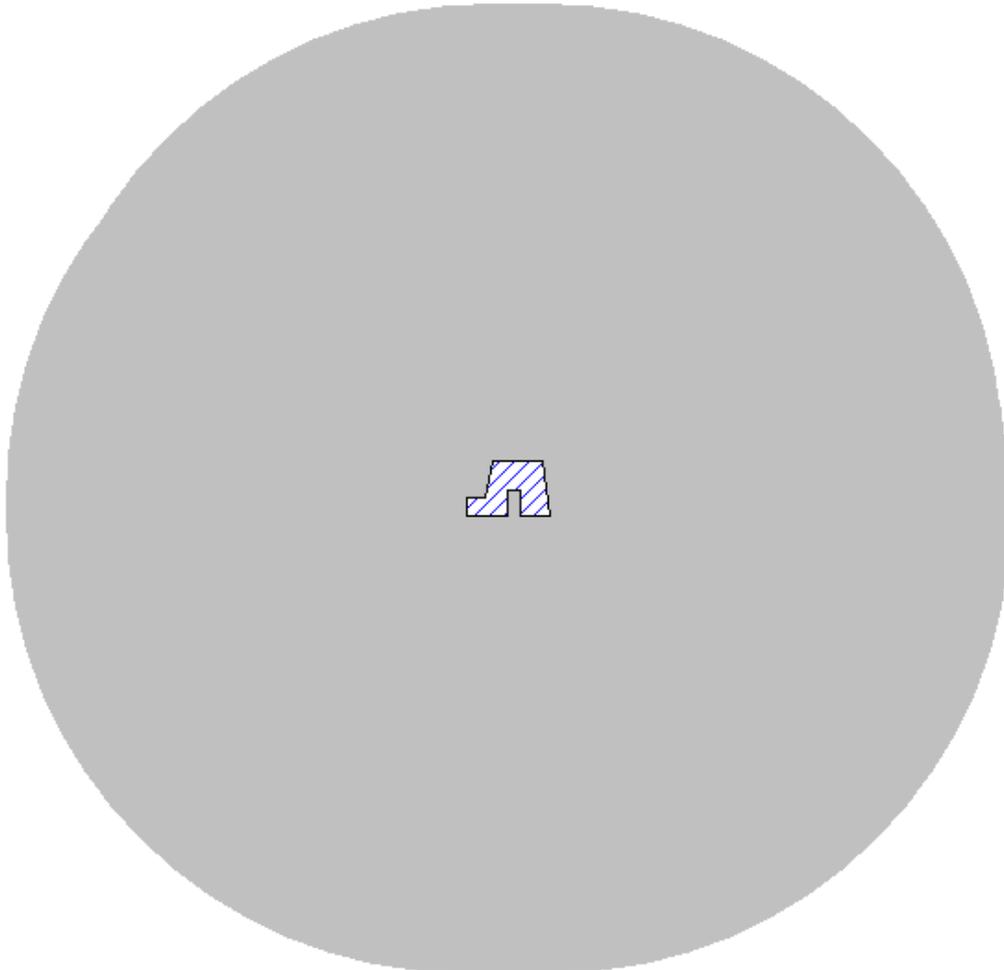
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.42 di 57

### ALLEGATO 3 – AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE INDIRETTA AM



Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,27E-01

Committente: Comune di Campi B.zio (FI)-Villa Rucellai '700  
Descrizione struttura: Villa Rucellai - Parte SETTECENTESCA  
Indirizzo: Via XXV Aprile  
Comune: Comune di Campi Bisenzio  
Provincia: FI

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> <b>RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA</b>	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.43 di 57

## ALLEGATO 4 – ATTESTATO NG



# VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,15 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **43,819341° N**

Longitudine: **11,137570° 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  $N_G$ .
- 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 norma CEI EN IEC 62858 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.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2027.

Data 15/12/2022



**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.44 di 57

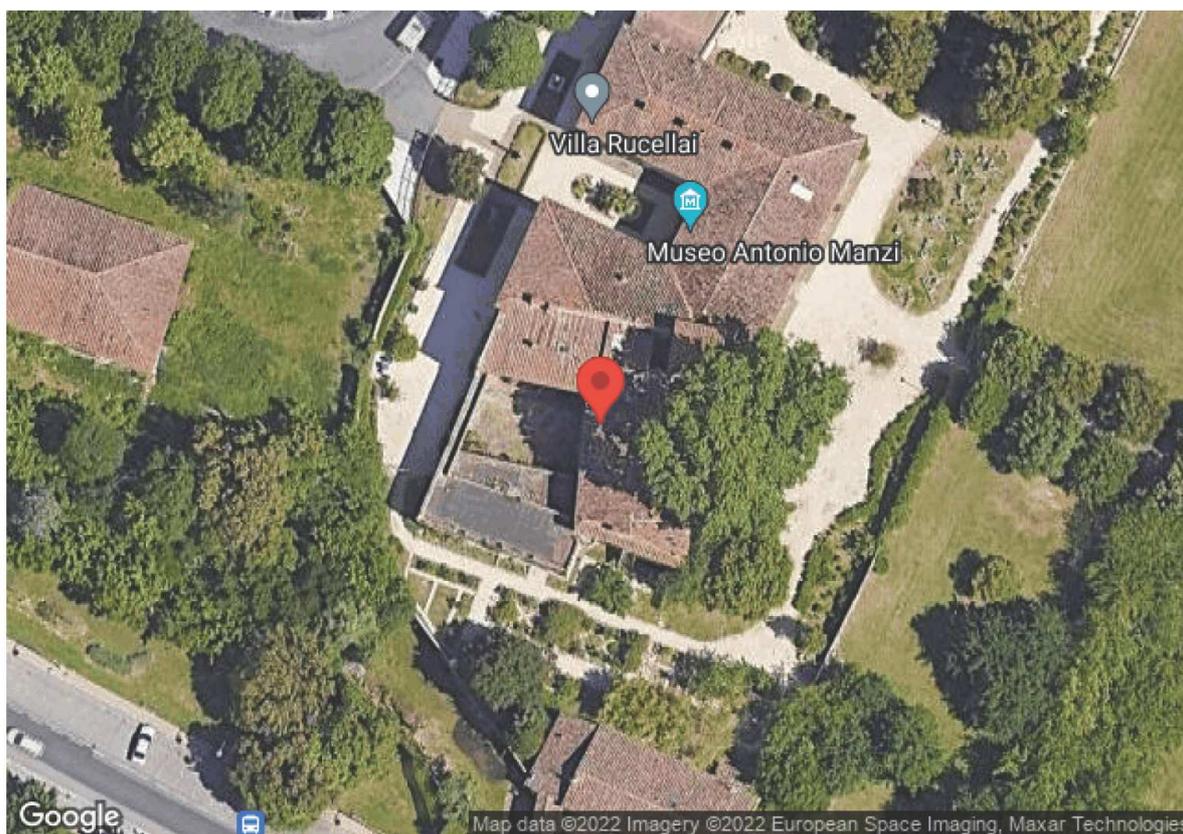


### Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 43,819341

**Longitudine:** 11,137570





**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.45 di 57

## **7. RELAZIONE DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE – VILLA RUCELLAI ANNESSO**

### **RELAZIONE TECNICA**

#### **Protezione contro i fulmini**

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

##### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: Ing. Andrea Giunti  
Indirizzo: Via Leone X n.3  
Città: Firenze  
CAP: 50100  
Provincia: FI  
Albo professionale: Ingegneri Provincia di Firenze

##### **Committente:**

Committente: Comune di Campi Bisenzio (FI) - ANNESSO  
Descrizione struttura: Edificio annesso a Villa Rucellai  
Indirizzo: Via XXV Aprile  
Comune: Campi Bisenzio  
Provincia: FI



## 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

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.47 di 57

## 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"  
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 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 Ng"), vale:

$$N_g = 3,15 \text{ fulmini/anno km}^2$$

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.48 di 57

#### 4.2 Dati relativi alla struttura

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

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: Linea elettrica
- 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: Uffici - Sala polivalente

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

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.49 di 57

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: Uffici - Sala polivalente

RA: 6,05E-07

RB: 1,51E-07

RU(Impianto elettrico): 6,30E-10

RV(Impianto elettrico): 1,58E-10

RU(Impianto telefonia - trasmissione dati): 3,15E-08

RV(Impianto telefonia - trasmissione dati): 7,88E-09

Totale: 7,96E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,96E-07

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,96E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 7,96E-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 è necessaria.

Data 10/05/2023

Timbro e firma



 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.50 di 57

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore (CD = 0,25)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 3,15

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 50

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

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

Caratteristiche della linea: Linea telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 50

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Uffici - Sala polivalente

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: erba (rt = 0,01)

Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)

Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)

Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Linea elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto telefonia - trasmissione dati

Alimentato dalla linea Linea telefonica

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico (Ks3 = 0,0001)

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.51 di 57

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

Valori medi delle perdite per la zona: Uffici - Sala polivalente  
 Rischio 1  
 Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8760  
 Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,00E-04  
 Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,50E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Uffici - Sala polivalente  
 Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

### APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1  
 Zona: Uffici - Sala polivalente  
 Linea: Linea elettrica  
 Circuito: Impianto elettrico  
 FS Totale: 0,0066  
 Frequenza di danno tollerabile: 0,1  
 Circuito protetto: SI

Impianto interno 2  
 Zona: Uffici - Sala polivalente  
 Linea: Linea telefonica  
 Circuito: Impianto telefonia - trasmissione dati  
 FS Totale: 0,0378  
 Frequenza di danno tollerabile: 0,1  
 Circuito protetto: SI

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

#### Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 7,68E-03 km<sup>2</sup>  
 Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,18E-01 km<sup>2</sup>  
 Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 6,05E-03  
 Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,32E+00

#### Linee elettriche

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

Linea elettrica  
 AL = 0,002000 km<sup>2</sup>  
 AI = 0,200000 km<sup>2</sup>

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.52 di 57

Linea telefonica  
 AL = 0,002000 km<sup>2</sup>  
 AI = 0,200000 km<sup>2</sup>

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

Linea elettrica  
 NL = 0,000315  
 NI = 0,031500

Linea telefonica  
 NL = 0,000315  
 NI = 0,031500

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

Zona Z1: Uffici - Sala polivalente  
 PA = 1,00E+00  
 PB = 1,0  
 PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00  
 PC (Impianto telefonia - trasmissione dati) = 1,00E+00  
 PC = 1,00E+00  
 PM (Impianto elettrico) = 8,00E-04  
 PM (Impianto telefonia - trasmissione dati) = 1,00E-08  
 PM = 8,00E-04  
 PU (Impianto elettrico) = 2,00E-02  
 PV (Impianto elettrico) = 2,00E-02  
 PW (Impianto elettrico) = 2,00E-02  
 PZ (Impianto elettrico) = 2,00E-02  
 PU (Impianto telefonia - trasmissione dati) = 1,00E+00  
 PV (Impianto telefonia - trasmissione dati) = 1,00E+00  
 PW (Impianto telefonia - trasmissione dati) = 1,00E+00  
 PZ (Impianto telefonia - trasmissione dati) = 1,00E+00



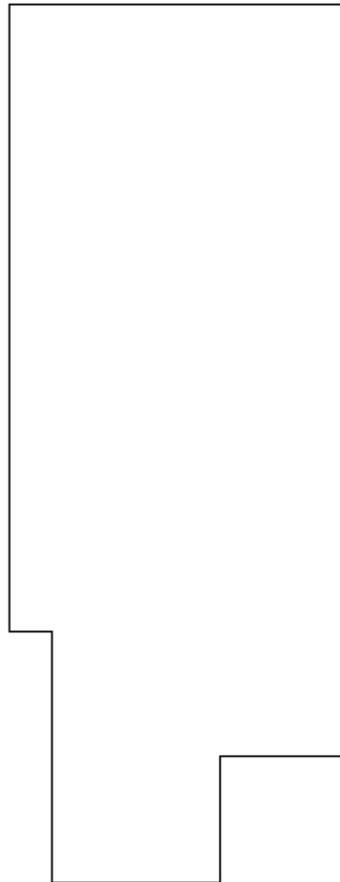
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.53 di 57

## ALLEGATO 1 – DISEGNO DELLA STRUTTURA



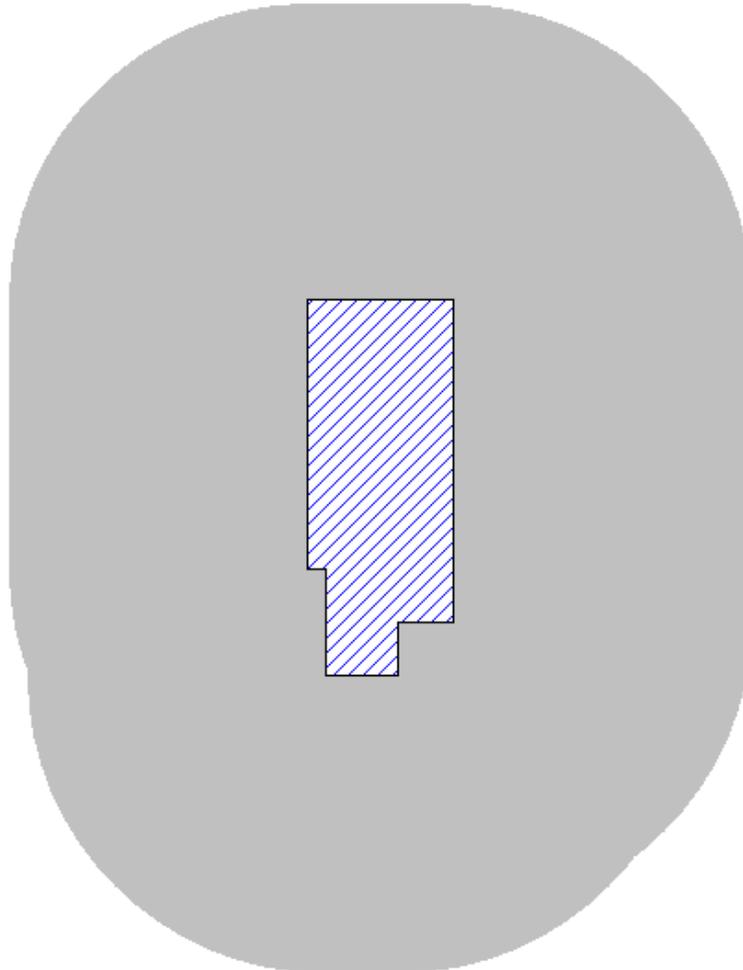
Scale: 2 m

Altezza: 11 m

Committente: Comune di Campi Bisenzio (FI) - ANNESSO  
Descrizione struttura: Edificio annesso a Villa Rucellai  
Indirizzo: Via XXV Aprile  
Comune: Campi Bisenzio  
Provincia: FI



**ALLEGATO 2 – AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE DIRETTA AD**



Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 7,68E-03

Committente: Comune di Campi Bisenzio (FI) - ANNESSO

Descrizione struttura: Edificio annesso a Villa Rucellai

Indirizzo: Via XXV Aprile

Comune: Campi Bisenzio

Provincia: FI



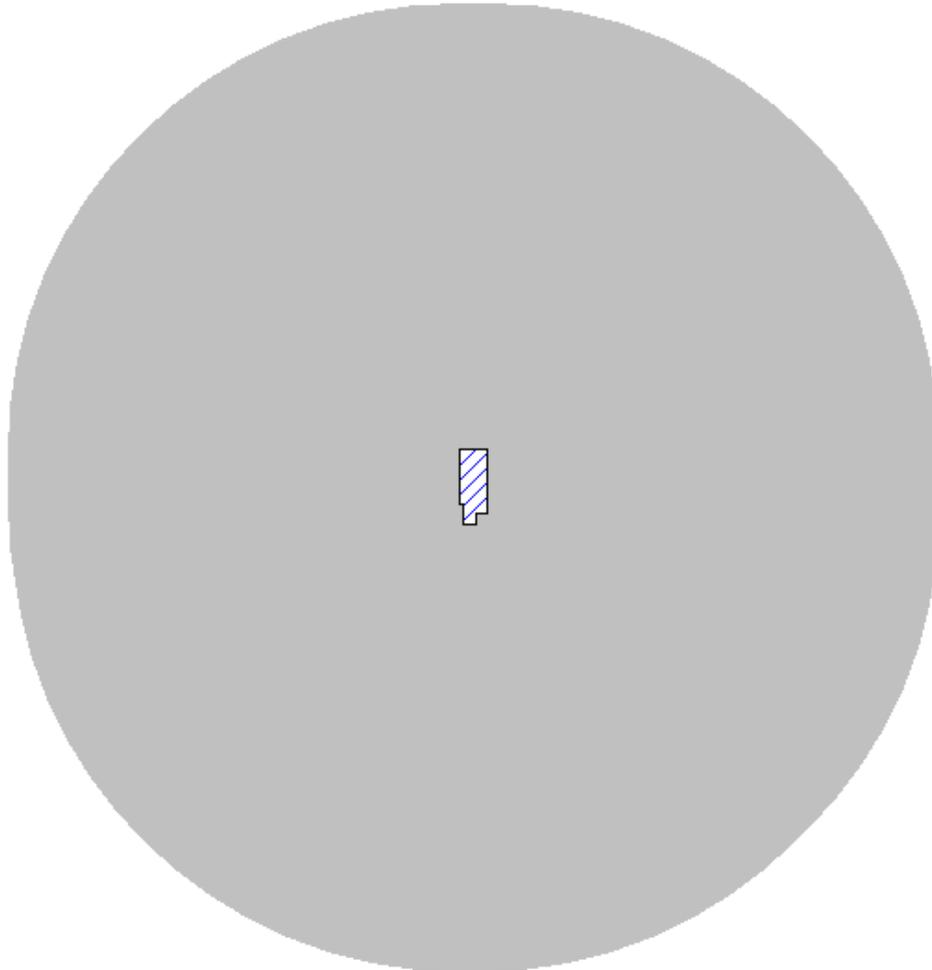
**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.55 di 57

### ALLEGATO 3 – AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE INDIRETTA AM



Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,18E-01

Committente: Comune di Campi Bisenzio (FI) - ANNESSO

Descrizione struttura: Edificio annesso a Villa Rucellai

Indirizzo: Via XXV Aprile

Comune: Campi Bisenzio

Provincia: FI

 <b>Comune Campi Bisenzio</b>	<b>PFTE RAFFORZATA</b> <b>RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA CITTA' DELLA CULTURA</b>	Revisione 02 Data Maggio 2023
		Pag.56 di 57

## ALLEGATO 4 – ATTESTATO NG



# VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,15 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **43,819341° N**

Longitudine: **11,137570° 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  $N_G$ .
- 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 norma CEI EN IEC 62858 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.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2027.

Data 15/12/2022



**Comune  
Campi  
Bisenzio**

**PFTE RAFFORZATA**  
RIQUALIFICAZIONE PARCO E VILLA  
RUCELLAI PARTE SETTECENTESCA  
CON ANNESSI E MASTERPLAN DELLA  
CITTA' DELLA CULTURA

Revisione 02  
Data Maggio 2023

Pag.57 di 57



### Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 43,819341

**Longitudine:** 11,137570

