

Lavori:

*Progetto tecnico-esecutivo per l'ampliamento della
struttura sanitaria assistita RSA "Casa Insieme"*

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Committente:

*Fondazione Onlus Casa Insieme
Via F.lli Cervi, 8 – 42011 Bagnolo in Piano (RE)*

Progettisti:



STUDIO DELOS INGEGNERI ASSOCIATI

43121 PARMA, B.GO DELLA SALNITRARA 4

ING. SIMONE GHINELLI

PR n° 2890 A

TEL. (+39) 0521 1811288

ING. FRANCESCO MARINELLI

PR n° 993 A

EMAIL: info@studiodelos.it

ING. ANDREA MOCERINO

PR n° 3012 A

SITO: www.studiodelos.it

ING. PIER GIORGIO NASUTI

PR n° 1102 A

P.IVA: 01700570342

ing. Pier Giorgio Nasuti (impianti elettrici)

Pratica:

PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTI ELETTRICI

Documento:

RELAZIONE TECNICA

Codice: 25_21

E-RT.0

revisione:	data
<i>Emissione</i>	<i>25 giugno 2025</i>

Firme:

Dati relativi al presente progetto

Dati generali

Progetto:	Progetto tecnico-esecutivo per l'ampliamento della struttura sanitaria assistita RSA "Casa Insieme"
Ubicazione impianto:	Via F.lli Cervi – 42011 Bagnolo in Piano (RE)
Committente:	Fondazione Onlus Casa Insieme Via F.lli Cervi, 8 – 42011 Bagnolo in Piano (RE)
Proprietario impianto:	Fondazione Onlus Casa Insieme Via F.lli Cervi, 8 – 42011 Bagnolo in Piano (RE)

documentazione di progetto

Tipologia: (CEI 0-2 art. 1.3.2/3)	Preliminare		Esecutivo	
	Definitivo	X		
Elaborati costituenti il progetto:	Relazione tecnica	X	Schema elettrico generale	X
	Capitolato speciale d'appalto		Schemi topografici	X
	Elenco prezzi unitari		Schemi a blocchi	X
	Computo metrico estimativo		Schemi quadri elettrici	
	Preventivo sommario		Schemi "come costruito"	
Data progetto	25.06.2025			
Aggiornamenti:	Rev. 1/data no	Rev.2/data no	Rev. 3/data no	Rev. 4/data no
Codice interno studio:	25_21			

SOMMARIO

PARTE A – Relazione tecnica descrittiva.....	5
1. GENERALITA'	5
1.1 Finalità del progetto definitivo	5
1.2 Consistenza della documentazione	5
2. IMPIANTI OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO.....	5
2.1 descrizione sommaria degli impianti progettati	5
PARTE B - Relazione tecnica specialistica	6
3. LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	6
3.1 Legislazione	6
3.2 Normativa Tecnica	6
4. ATTIVITA' LAVORATIVA - INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE AREE INTERESSATE - AVVERTENZE	7
4.1 Attività lavorativa svolta	7
4.2 Individuazione aree interessate al progetto	7
4.3 Classificazione delle aree	7
4.4 Dati di progetto relativi alle influenze esterne	7
4.5 Avvertenze	8
5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO	8
5.1 Caratteristiche dell'alimentazione	8
5.2 Limiti degli impianti	9
5.3 Descrizione dei carichi elettrici	9
5.4 Valutazione del carico elettrico	9
5.5 Struttura dell'impianto	9
5.6 Tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici, alle condizioni ambientali e di utilizzazione	10
6. DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI ..	10
7. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI...	10
8. ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA	11
8.1 Prestazioni illuminotecniche dell'impianto	11
8.2 Tipologia e caratteristiche dell'illuminazione ordinaria.....	11
8.2.1 Prestazioni illuminotecniche	11
8.2.2 Tipologia e caratteristiche degli apparecchi	12
8.2.3 Efficienza energetica	12
8.3 Tipologia e caratteristiche dell'illuminazione di sicurezza	12
8.4 Illuminamenti e leggibilità delle segnalazioni dei percorsi di uscita.....	13
9. IMPIANTI SPECIALI	13
9.1.1 Sistema Rivelazione incendi	13
9.1.2 Sistema Chiamata infermieri	13

10.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA, AFFIDABILITA', QUALITA' DEL SERVIZIO ELETTRICO, MANUTENIBILITA' ..	13
10.1	Sicurezza	13
10.2	Affidabilità, manutenibilità degli impianti	14
11.	IMPIANTO DI TERRA - PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE E LE SOVRATENSIONI	14
11.1	Impianto di terra	14
11.2	Protezione contro le scariche atmosferiche	14
11.3	Protezione contro le sovratensioni	14
12.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI E CONTRO LE SOVRACORRENTI.	15
12.1	Protezione contro i contatti diretti	15
12.2	Protezione contro i contatti indiretti	15
12.3	Protezione contro le sovracorrenti	15
12.4	Sezionamento	15
13.	ALLEGATI	16

PARTI A – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

1. GENERALITA'

1.1 FINALITÀ DEL PROGETTO DEFINITIVO

La presente documentazione costituisce "progetto definitivo" delle opere descritte nella sezione "**Dati generali**" di pag. 2 ed è redatta in conformità con la Guida CEI 0-2:2022 che, all'art. 2.2, determina finalità e consistenza dei tre livelli di progettazione previsti (*fattibilità, definitivo, esecutivo*).

In particolare la Guida stabilisce che la documentazione del livello di progettazione *definitivo* "...contiene tutti gli elementi necessari al fine del rilascio delle autorizzazioni e approvazioni prescritte dagli enti preposti...".

Le opere progettate sono dettagliate nei successivi paragrafi.

Le opere progettate sono relative a impianti di nuova realizzazione; l'obbligatorietà del progetto discende dall'art. 4 comma 1-c DPR 6/12/91 n. 447, trattandosi di impianti a servizio di locali soggetti a normativa specifica CEI. Costituiscono parte integrante ed inscindibile del presente progetto gli schemi elaborati riportati in allegato.

1.2 CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE

Nel presente progetto verrà fornita la seguente documentazione:

- Relazione tecnica generale e specialistica (presente documento)
- Schema a blocchi
- Schemi planimetrici/schemi planimetrici tipici locali degenze e locali uso medico

Tutti i suddetti elaborati sono integrati nel presente documento e costituiscono parte integrante ed inscindibile del presente progetto.

2. IMPIANTI OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO

Oggetto del presente progetto sono gli impianti EEC (impianti elettrici, elettronici e di comunicazione elettronica) da realizzare nell'edificio in oggetto.

2.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI PROGETTATI

Gli impianti progettati comprenderanno:

- Distribuzione energia elettrica per l'alimentazione dei circuiti FM e illuminazione (ordinaria, notturna, sicurezza, esterna)
- Impianto allarme incendio manuale/automatico (IRAI);
- Impianto di chiamata infermieri;
- Impianto BMS a servizio impianto climatizzazione;
- Cancelli automatici, videocitofonia
- Trasmissione dati/telefonia: (cablaggio strutturato: rame e f.o.)
- Impianto TV terrestre/satellitare

PARTE B - RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

3. LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

3.1 LEGISLAZIONE

Per la progettazione esecutiva e realizzazione degli impianti saranno tenute particolarmente presenti le seguenti leggi riguardanti il settore impiantistico-elettrico:

Legislazione in materia di sicurezza degli impianti:

- L. 186/68 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
- D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) ..., recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici” ;
- Dlgs 81/08 “Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”;
- D.M. 18 settembre 2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.”
- D.M. 19 marzo 2015 “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi...”

3.2 NORMATIVA TECNICA

La principale normativa tecnica di riferimento per la progettazione degli impianti è la seguente:

- *Norma CEI 0-21:2022 e varianti* “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica” ;
- *Norma CEI 11-17:2006 e varianti* “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo” ;
- *Guida CEI 121-5:2015 e varianti* “Guida all’applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione e riferimenti legislativi”
- *Norma CEI 23-51: 2004* “Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”
- *Norma EN 61439-1/2: “Quadri elettrici di potenza”*
- *Norma CEI 64-8/1..8: 2024* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua”
- *Guida CEI 64-12:2019* “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”
- *Norma CEI 64-50:2016* “Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l’integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali”
- *Norma CEI 64-56:2021* “Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l’integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali medici”
- *Norma UNI 9795: 2021* “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione di allarme d’incendio – Progettazione, installazione ed esercizio”
- *Norma UNI EN 12464-1* “Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni”
- *Norma UNI EN 1828: 2013* “Applicazioni illuminotecniche-illuminazione d'emergenza”
- Regolamento UE n. 305/2011 regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
- Tabella UNEL 35024-1

Altre normative specifiche possono essere richiamate nella presente relazione tecnica e/o negli altri documenti costituenti il progetto.

Per l'elenco completo delle norme tecniche elettriche nazionali e armonizzate in vigore, si rinvia al sito ufficiale del Comitato Elettrotecnico Italiano: WWW.CEINORME.IT

4. ATTIVITA' LAVORATIVA - INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE AREE INTERESSATE - AVVERTENZE

4.1 ATTIVITÀ LAVORATIVA SVOLTA

I locali oggetto del presente progetto sono di tipo socio-assistenziale, destinati a “residenza per anziani “ per complessivi 12 posti, oltre a locali amministrativi.

4.2 INDIVIDUAZIONE AREE INTERESSATE AL PROGETTO

Gli impianti elettrici oggetto del presente progetto sono installati nell'area individuata negli allegati disegni, nei locali posti ai piani terra, primo e secondo dell'edificio.

4.3 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

Per la classificazione dell'area (ai fini dell'impianto elettrico) i locali sono così classificabili (si veda planimetria allegata):

- Degenze: locale medico di gruppo 1 (CEI 64-8/7 art. 710) nel quale le parti applicate degli apparecchi elettromedicali sono destinate ad essere in contatto con il paziente ed utilizzate esternamente oppure invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca: locali di fisioterapia, camere di degenza, ambulatori, ecc
- i servizi igienici e gli spogliatoi contenenti bagni e docce sono classificabili come “*locali contenenti bagni e docce*” (CEI 64-8 sez. 701)
- locali ordinari: altri locali

4.4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Dati	Valori	Note
TEMPERATURA		
• Min / Max ambiente	• +20°C / +27°C	Ambienti climatizzati
• Min / Max all'esterno	• -5°C / +35°C	
UMIDITA'		
• Formazione di condensa	• No	
• Livello di umidità	• basso	
ALTITUDINE		
• Mag. o min. di 1000 m s.l.m.	• < 1000 m s.l.m.	
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI		
• Pezzatura corpi solidi	• Pezzatura > 2,5 mm	
• Polvere	• Ambienti non polverosi	
PRESENZA DI LIQUIDI		
➤ Trascurabile	• In tutti i locali	
➤ Stillicidio	• Assente	
➤ Pioggia	• All'aperto	
➤ Getti d'acqua	• Assenti	

VENTILAZIONE DEI LOCALI ➤ Naturale ➤ Artificiale ➤ Naturale assistita da ventilazione artificiale ➤ Numero di ricambi	<ul style="list-style-type: none"> Ventilazione artificiale (aria primaria) in tutti i locali, servizi igienici con estrazione forzata 	
CONDIZIONI AMBIENTALI SPECIALI <ul style="list-style-type: none"> Presenza di sostanze che producono corrosione Livelli max di rumore 	<ul style="list-style-type: none"> No No 	
VENTO <ul style="list-style-type: none"> Direzione prevalente Velocità max 	<ul style="list-style-type: none"> Est < 2,6 m/s 	
CARICO DI NEVE <ul style="list-style-type: none"> Carico statico 	<ul style="list-style-type: none"> < 1 kPa 	
EFFETTI SISMICI <ul style="list-style-type: none"> Accelerazione [$\text{Gal}=1\text{cm/s}^2$] 	<ul style="list-style-type: none"> Non rilevanti 	

4.5 AVVERTENZE

4.5.1

La validità del presente progetto è subordinata alla veridicità delle notizie, riportate nei paragrafi precedenti, fornite dal committente.

4.5.2

Costituiscono oggetto del presente progetto le sole opere realizzate nei locali interessati dal progetto ed esplicitamente previste e descritte nei successivo paragrafi. Pertanto ogni altra opera che sia realizzata al di fuori dei "limiti di batteria" e delle opere descritte richiede un'integrazione del presente progetto o un nuovo progetto

4.5.3

La rispondenza delle strutture murarie alle prescrizioni di legge ed alle circolari del Ministero degli Interni in materia di prevenzione incendi e degli impianti gas (esistenti o previsti) e di estrazione aria alla relativa legislazione/normativa di sicurezza nonché alle norme impiantistiche e di prodotto, non è oggetto del presente progetto; detta rispondenza viene assunta trattandosi di nuovi impianti, assoggettati a specifica progettazione.

5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO OGGETTO DEL PRESENTE PROGETTO

5.1 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'impianto elettrico oggetto del presente progetto sarà derivata da rete pubblica, in bassa tensione. Le caratteristiche dell'alimentazione, suddivise per utenza, sono le seguenti:

- tensione nominale: 400/230 V (trifase a quattro fili)
- frequenza: 50 Hz
- sistema: TT
- potenza impegnata prevista: 40 kW
- valore massimo delle correnti di corto trifase (CEI 0-21) : 15 kA

STUDIO DELOS

Tel (+39) 0521 1811288
 Indirizzo Borgo della Salnitrra 4, 43121 Parma
 P.IVA e C.F. 01700570342
 e.mail segreteria segreteria@studiodelos.it
 sito internet www.studiodelos.it

Riferimento normativo Sistema TT:

- Norma CEI 64-8 Art. 312.2.2

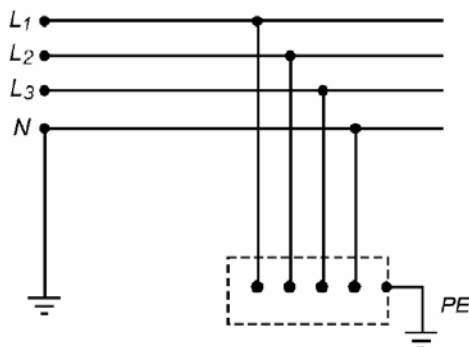


Fig. 1 - Schema TT.

5.2 LIMITI DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici oggetto del presente progetto hanno i seguenti "limiti di batteria":

- a monte: i morsetti di uscita del contatore del Pubblico distributore;
- a valle: le prese a spina, i morsetti di ingresso delle apparecchiature allacciate direttamente, delle quali sia prevista l'installazione. Si segnala in particolare che per le eventuali apparecchiature dotate di proprio quadro elettrico, quest'ultimo costituisce "equipaggiamento elettrico" e come tale costituisce parte integrante dell'apparecchiatura stessa.

5.3 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

I carichi sono costituiti prevalentemente da circuiti di illuminazione e di FM quali prese a spina, montalettighe; nei locali uso medico possono essere presenti apparecchiature elettromedicali con parti applicate al paziente.

Data la natura dell'utenza, si tratta di carichi di varia natura, per i quali occorre garantire una buona qualità della fornitura elettrica, in termini di affidabilità, manutenibilità, costanza dei parametri elettrici.

Per la casa di riposo è prevista la predisposizione di circuiti privilegiati, per i quali sia possibile l'alimentazione tramite gruppo elettrogeno.

La presenza di circuiti elettronici richiede l'adozione di precauzioni contro le sovratensioni, al fine di proteggere persone ed apparecchiature da sovratensioni di tipo atmosferico.

5.4 VALUTAZIONE DEL CARICO ELETTRICO

La stima del carico elettrico previsto per gli impianti (potenza impegnata) è stata desunta dal progetto architettonico e impiantistico meccanico; nella seguente tabella, sono riassunti valori:

Utenza	Descrizione sommaria carichi	Stima potenza impegnata
RSA	Illuminazione	3 kW
	Montalettighe	5 kW
	FM piccoli carichi	3 kW
	Climatizzazione	25 kW
	Potenza stimata totale	40 kW

5.5 STRUTTURA DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico, per ogni utenza, partirà dal punto di consegna, collocato esternamente all'edificio (si veda planimetria esterna).

Immediatamente a valle dei contatori sarà installato il DG (CEI 0-21) costituita da interruttore automatico con protezione differenziale selettiva. I DG saranno dotati di bobina di sgancio a “lancio di corrente” in grado di sganciare l’alimentazione dell’impianto elettrico, esternamente all’edificio. I relativi pulsanti di sgancio saranno ubicati in prossimità dell’accesso all’edificio, come individuabile nell’allegata planimetria esterna.

All’interno dell’edificio, ogni utenza sarà dotata di proprio impianto generale e, in alcuni casi di sottoquadri (si veda lo schema a blocchi).

Tutte le linee saranno protette contro i sovraccarichi mediante interruttori automatici e contro i contatti indiretti mediante interruttori differenziali; nel caso di interruttori differenziali in cascata verranno utilizzati interruttori selettivi.

Tutte le linee saranno in cavo conforme CPR e con livello prestazionale minimo: Cca-s1b,d1,a1 in posa incassata e/o entro canalizzazioni esterne, in posa a vista in controsoffitto.

5.6 TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI IN RELAZIONE AI PARAMETRI ELETTRICI, ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI E DI UTILIZZAZIONE

La tipologia dei materiali e degli impianti sarà idonea per ambienti ad uso medico. In sintesi si richiamano i fondamentali seguenti aspetti:

- i materiali previsti saranno tutti dotati di marchiatura CE e (ovviamente solo per le categorie di prodotto ammesse al regime del marchio) di marchio di qualità IMQ o equipollente;
- i trasformatori per circuiti ausiliari, saranno del tipo “di sicurezza” (per tensione secondaria sino a 50 V) ovvero di “isolamento” (per tensione secondaria superiore a 50 V);
- i materiali in materiale plastico sono previsti in grado di resistere alla prova al filo incandescente a 650 °C o superiore (960 °C per posa in pareti combustibili);
- i cavi sono tutti “non propaganti l’incendio” a bassa emissione di gas e fumi tossici con livello prestazionale minimo: Cca-s1b,d1,a1 (CPR);
- nei locali tecnici è previsto l’utilizzo di componenti in posa esterna e prese con grado di protezione minimo IP 44; le prese trifase sono previste tipo industriale, con grado di protezione minimo IP 44;
- Le parti di impianto esposte alla pioggia saranno realizzate con grado di protezione minimo IP 55
- Gli attraversamenti di pareti REI saranno realizzati con sigillature in grado di conservare le caratteristiche REI della parete stessa
- è prevista protezione contro le sovratensioni, in ingresso sulle linee elettriche, mediante scaricatori.
- Le apparecchiature (interruttori, comandi, ecc.) da rendere accessibili agli ospiti saranno ubicate ad altezza 90 cm e saranno adottati, per le placche, colori vistosi, fortemente contrastati con la tinta delle pareti; viceversa le apparecchiature da non rendere accessibili agli ospiti saranno montate ad altezza di 150 cm e/o rese inaccessibili mediante portelle apribili mediante chiave od attrezzo.

6. DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Esclusione del rispetto dell’art. 4 DGR 1261/2022 per sussistenza di vincolo di tutela della Soprintendenza secondo D.Lgs 42/2004

7. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI

Esclusione del rispetto dell’art. 4 DGR 1261/2022 per sussistenza di vincolo di tutela della Soprintendenza secondo D.Lgs 42/2004

8. ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

8.1 PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto di illuminazione risponderà ai requisiti generali di cui al Dlgs 81/08
Verrà installata illuminazione:

- Ordinaria
- Notturna
- Di emergenza (nel caso venga installato gruppo elettrogeno)
- Di sicurezza (con lampade autoalimentate).
- Esterna (quest'ultima nel rispetto della normativa regionale in materia di inquinamento luminoso).

8.2 TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'ILLUMINAZIONE ORDINARIA

8.2.1 Prestazioni illuminotecniche

Tutti i locali saranno dotati di illuminazione che verrà dimensionata per garantire il rispetto delle prestazioni illuminotecniche fissate dalla norma UNI EN 12464-1:

Ingresso, corridoi, scale

- Illuminamento medio (sup. orizzontali): 100/200 lux
- E_{min}/E_{max} (orizzontali)= 0,40
- R_{UGL} (indice unificato di abbagliamento limite): 22
- IRC lampade: 80
- Temperatura di colore: 4000 K

Sala pranzo, locali comuni

- Illuminamento medio (sup. orizzontali): 300 lux
- E_{min}/E_{max} (orizzontali)= 0,60
- R_{UGL} (indice unificato di abbagliamento limite): 22
- IRC lampade: 80
- Temperatura di colore (4000 K)

Uffici per il personale

- Illuminamento medio (sup. orizzontali): 500 lux
- E_{min}/E_{max} (orizzontali)= 0,60
- R_{UGL} (indice unificato di abbagliamento limite): 19
- IRC lampade: 80
- Temperatura di colore (4000 K)

Degenze

illuminazione generale

- Illuminamento medio (sup. orizzontali): 100 lux
- E_{min}/E_{max} (orizzontali)= 0,40
- R_{UGL} (indice unificato di abbagliamento limite): 19
- IRC lampade: 80
- Temperatura di colore (4000 K)

illuminazione lettura

- Illuminamento medio (sup. orizzontali): 300 lux
- E_{min}/E_{max} (orizzontali)= 0,70
- R_{UGL} (indice unificato di abbagliamento limite): 19
- IRC lampade: 80
- Temperatura di colore (4000 K)

illuminazione visita

- Illuminamento medio (sup. orizzontali): 1000 lux
- E_{min}/E_{max} (orizzontali)= 0,70
- R_{UGL} (indice unificato di abbagliamento limite): 19
- IRC lampade: 90
- Temperatura di colore (4000 K)

Locali di servizio/bagni

- Illuminamento medio: 200 lx

8.2.2 *Tipologia e caratteristiche degli apparecchi*

L'illuminazione verrà realizzata prevalentemente con plafoniere panel led a soffitto e da apparecchi biemissione a parete per posto letto.

Nelle stanze della casa di riposo e nei corridoi, come anche previsto dalla normativa regionale, verrà prevista illuminazione "notturna".

Tale illuminazione, potrà essere realizzata con apparecchi di segnalazione da incasso con lampade colorate (colore blu) in tutti gli ambienti destinati a residenza o confinanti con essi (stanze e corridoi).

Nei locali tecnici gli apparecchi illuminanti saranno del tipo "stagno" in policarbonato autoestinguente con grado di protezione IP 65.

8.2.3 *Efficienza energetica*

Per l'illuminazione per ridurre i consumi e, soprattutto, per ridurre gli interventi manutentivi verranno adottati esclusivamente sorgenti led.

Tutte le sorgenti luminose a led saranno provviste di dichiarazione del costruttore attestante l'assenza di rischio fotobiologico (Classe sicurezza fotobiologica: RG0 gruppo esente - CEI EN 62471:2010).

8.3 TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per l'illuminazione di sicurezza verranno adottati:

- apparecchi di illuminazione di sicurezza, cablati in sola emergenza, di tipo autoalimentato con autonomia 2 ore e ricarica completa in 12 ore, doppio isolamento, grado di protezione IP 40, dotati di batteria Ni-Cd equipaggiati con lampada led;
- apparecchi per la segnalazione di sicurezza, sempre accesi e dotati di pittogramma indicante la via di esodo, di tipo autoalimentato con autonomia 2 ore e ricarica completa in 12 ore, doppio isolamento, grado di protezione IP 40, dotati di batteria, equipaggiati con lampada led.

Gli apparecchi saranno tutti collocati in posizione non raggiungibile dal pubblico ad altezza minima di 2,5 m dal pavimento.

I locali destinati all'illuminazione di sicurezza sono i seguenti:

- vie d'esodo (corridoi, scale)
- locali uso medico (ambulatori)
- locali "comuni" (sale attesa, ecc.)
- stanze degenza
- locali ad uso tecnico
- bagni (compresi i bagni annessi alle stanze)

L'illuminazione di sicurezza sarà estesa fino all'area esterna considerata "area sicura".

L'autonomia, verrà valutata cautelativamente applicando le prescrizioni di cui alla norma CEI 64-8/7, art. 710.564 si adotterà una autonomia di 2 ore.

8.4 ILLUMINAMENTI E LEGGIBILITÀ DELLE SEGNALAZIONI DEI PERCORSI DI USCITA

I valori adottati per l'illuminamento sono i seguenti:

- I percorsi di uscita, sono calcolati per un illuminamento minimo di 5 lux a quota 1 m dal piano di calpestio.
- In tutti gli altri locali accessibili al pubblico, nei locali tecnici e nei principali locali di lavoro; il livello di illuminamento previsto è di 2 lux..

Per quanto riguarda la leggibilità dei segnali, le dimensioni dei simboli saranno scelte in accordo con la norma EN 1838, con leggibilità non inferiore alla distanza intercorrente tra due successivi apparecchi di segnalazione.

9. IMPIANTI SPECIALI

Saranno presenti, i seguenti impianti speciali:

- Impianto rilevazione fumi.
- Impianto chiamata infermieri (casa di riposo).
- Impianto TV.
- Impianto citofonico o Videocitofonico
- Cablaggio strutturato (cat. 6).
- Videosorveglianza (predisposizione)

Altri tipi di impianti speciali(TVcc, rilevazione gas, ecc.) verranno presi in considerazione.

9.1.1 *Sistema Rivelazione incendi*

L'impianto sarà conforme UNI 9795 in vigore, di tipo analogico a 2 loop; cavi resistenti all'incendio, componenti conformi norme EN 54. Sono previsti rivelatori di fumo e apparecchiature ottico-acustiche oltre a pulsanti per la segnalazione manuale di allarme incendio.

9.1.2 *Sistema Chiamata infermieri*

Il sistema previsto è un sistema BUS realizzato con un protocollo molto diffuso nella Home Automation e con componentistica di larga diffusione, facilmente reperibile.

Le sue principali caratteristiche:

- i dispositivi sono progettati con la tecnologia BUS- protocollo SCS e collegati tra loro tramite il doppino twistato;
- segnalazione acustica e visiva della chiamata infermiere nei locali di presidio con le indicazioni di camera, letto e bagno;
- segnalazione visiva all'esterno della camera per una facile identificazione;
- segnalazione visiva nei corridoi con ampi display alfanumerici, sia mono-facciale che bifacciale;
- possibilità di ripetizione della chiamata infermiere, sul telefono cordless DECT del personale ospedaliero;
- possibilità di visualizzare e archiviare le chiamate tramite la funzione tracciabilità eventi;
- sistema conforme alla normativa VDE 0834.

10. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA, AFFIDABILITÀ, QUALITÀ DEL SERVIZIO ELETTRICO, MANUTENIBILITÀ

10.1 SICUREZZA

La sicurezza dell'impianto sarà assicurata dal rispetto della vigente normativa CEI, soprattutto in relazione alla protezione contro i contatti diretti, indiretti e le sovracorrenti.

Il dimensionamento delle linee bassa tensione verrà effettuato utilizzando software specifici, le cui procedure di calcolo sono conformi alla normativa IEC vigente.

Infine verranno valutati altri aspetti di sicurezza come: illuminazione di sicurezza, comando di emergenza, tipologia degli impianti, ecc.

10.2 AFFIDABILITÀ, MANUTENIBILITÀ DEGLI IMPIANTI

L'affidabilità del servizio verrà incrementata ricorrendo a configurazioni circuitali selettive: si segnala in particolare la protezione differenziale con protezioni a monte di tipo selettivo, in modo da assicurare la massima selettività e facilità di ricerca guasti. L'affidabilità verrà curata anche selezionando componenti di primaria marca, e con dimensionamento esuberante.

La manutenibilità verrà favorita dall'utilizzo di componenti di primaria marca (qualità e reperibilità dei ricambi) e dalla semplicità delle configurazioni circuitali e della componentistica.

11. IMPIANTO DI TERRA - PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE E LE SOVRATENSIONI

11.1 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà unico per tutto l'edificio e realizzato con dispersori verticali collegati mediante corda nuda interrata sez. 35 mmq.

Verranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali sulle armature del cemento armato e sulle tubazioni metalliche entranti nell'edificio; verranno realizzati collegamenti equipotenziali supplementari nei bagni e nodi equipotenziali ispezionabili nei locali ad uso medico gruppo 1.

La realizzazione dei nodi equipotenziali supplementari per i locali di gruppo 1, ubicati in posizione accessibile, sarà conforme alla Norma CEI 64-8/7 sez. 710 e prevede il collegamento di tutte le masse e di tutte le masse estranee presenti nella zona paziente; esso interessa anche quelle masse che, anche se installate ad altezza superiore a 2,5 m dal pavimento, possono entrare, in condizioni d'uso, nella zona paziente:

- Le masse estranee saranno collegate al nodo del rispettivo locale di gruppo 1 con conduttore equipotenziale g/v 6 mm²
- ogni utenza sarà collegata mediante proprio conduttore di protezione (PE).

Il collegamento equipotenziale sarà realizzato in modo tale che tra una massa o una massa estranea ed il nodo equipotenziale sarà interposto un solo nodo intermedio (sub-nodo) che unisca tra loro più conduttori di protezione e/o conduttori equipotenziali.

Il nodo equipotenziale sarà poi collegato all'impianto di terra dell'edificio.

11.2 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Struttura autoprotetta (v. relazione allegata)

11.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Benché non necessari ai fini della protezione delle vite umane, con riferimento alla possibilità di danno economico, per garantire la sicurezza degli "impianti sensibili" (apparecchiature elettroniche), verrà realizzata una protezione contro le sovratensioni (mediante SPD) su due livelli: un primo livello realizzato con scaricatore al quadro generale di ogni utenza ed un secondo livello (per la protezione delle apparecchiature elettroniche) in corrispondenza dei quadri destinati ad alimentare utenze sensibili (armadio dati, centrale rilevazione fumi, ecc). Gli interruttori più critici saranno equipaggiati con relè differenziali tipo "Si".

12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI E CONTRO LE SOVRACORRENTI.

12.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà attuata conformemente alle norme CEI 64-8 ricorrendo a barriere ed involucri aventi grado di protezione almeno IP XXB e IP XXD per le superfici orizzontali (in genere comunque il grado di protezione sarà superiore).

L'apertura e/o lo smontaggio di barriere o involucri o parti di involucri, sarà possibile esclusivamente con attrezzi o chiavi o sezionamento dei circuiti attivi o combinazione dei precedenti sistemi.

Inoltre tutte le utenze saranno protette mediante interruttore differenziale $I_{\Delta n}=30$ mA che costituisce protezione aggiuntiva contro i contatti diretti (CEI 64-8/4 art. 412.5).

12.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dall'interruzione automatica dell'alimentazione ottenuta mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità ($I_{\Delta n}=30$ mA), per tutte le linee, unitamente all'impianto di terra (sistema TT).

Inoltre è previsto un secondo livello di protezione differenziale di tipo selettivo a monte di tutto l'impianto (interruttore generale).

Nei locali ad uso medico di gruppo 1 si deve applicare quanto segue:

- per i sistemi TT, la tensione di contatto limite convenzionale U_L non deve superare 25 V ($U_L \leq 25$ V)
- I circuiti terminali dei locali ad uso medico di gruppo 1, che alimentino prese a spina con corrente nominale sino a 32 A, devono essere protetti con interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (protezione aggiuntiva) sensibili anche alle correnti di guasto unidirezionale.

Nei locali ad uso medico di gruppo 1, dove sono richiesti interruttori differenziali, devono essere scelti solo quelli di tipo A o di tipo B in funzione del tipo della possibile corrente di guasto.

12.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Per il dimensionamento delle linee si farà riferimento alla norma CEI 64-8 ed alla tabella UNEL 35024-1 modificata sulla base di coefficienti IEC.

La determinazione della portata delle linee sarà effettuata con software specifico, per tutte le linee in partenza dai quadri, nonché per la linea principale di alimentazione.

Le correnti di impiego (I_b) saranno, per ogni linea inferiori ai valori di I_z . Ricordando che per gli interruttori impiegati $I_{\Delta n}=1,45 I_n$, verranno rispettate le condizioni di protezione contro i sovraccarichi previsti dalla Norma CEI 64-8.

12.4 SEZIONAMENTO

La protezione delle linee sarà effettuata sempre con interruttori automatici onnipolari, in grado di assicurare anche il sezionamento dei circuiti.

Per i quadri elettrici è sempre previsto interruttore generale onnipolare.

Come detto, è previsto sezionamento di emergenza esternamente all'edificio per tutte le utenze, con comando posizionato esternamente all'edificio, in posizione segnalata e riportata nell'allegata planimetria esterna.

13. ALLEGATI

- Relazione tecnica Protezione contro i fulmini . Documento di valutazione del rischio da scariche atmosferiche
- Elaborati grafici:
 - Tav. E 1.0 Planimetria Generale (scala 1:150)
 - Tav. E 2.0 Piante destinazione d'uso e classificazione dei locali (scala 1:100)
 - Tav. E 3.0 Pianta tipico di degenza e particolari (scala 1:20)
 - Tav. E 4.0 Schema a blocchi della distribuzione elettrica
 - Tav. E 5.0 Schema a blocchi impianto di chiamata infermieri
 - Tav. E 6.0 Schema a blocchi impianto di rivelazione e allarme incendio

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Documento di Valutazione del rischio da scariche atmosferiche

Dati del progettista:

Progettista: Pier Giorgio Nasuti
Albo professionale: ingegneri
Numero di iscrizione all'albo: 1102
Ragione sociale: Studio Delos Ingegneri Associati
Indirizzo: B.go della Salnitrrara, 4
CAP: 43121 Comune: Parma Provincia: PR
Partita Iva: 01700570342

Data 18/06/2025

**Committente:**

Committente: FONDAZIONE ONLUS CASA INSIEME
Descrizione struttura: STRUTTURA SANITARIA ASSISTITA RSA
Indirizzo: VIA F.LLI CERVI
CAP: 42011 Comune: BAGNOLO IN PIANO Provincia: RE

Coordinate geografiche:

Latitudine: 44,761226° N
Longitudine: 10,669935° E

Valore Ng: 3,91 fulmini / (anno km²)

Scadenza: 01 gennaio 2030

Calcoli effettuati utilizzando il software ZEUS versione 13.0.0 edizioni TNE (TuttoNormel)

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. CONTENUTO DEL DOCUMENTO.....	3
3. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
4. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE.....	4
5. DATI INIZIALI.....	5
5.1 Densità annua di fulmini a terra	5
5.2 Dati relativi alle strutture.....	5
5.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne	5
5.4 Definizione e caratteristiche delle zone.....	5
6. DEFINIZIONI E METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO.....	7
6.1 Definizioni.....	7
6.2 Metodologia	8
7. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	10
8. VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
8.1 Rischio R1: perdita di vite umane	10
9. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....	11
10. CONCLUSIONI.....	11
11. APPENDICI DI CALCOLO	12
APPENDICE - Caratteristiche della struttura	12
APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche	12
APPENDICE - Caratteristiche delle zone	12
APPENDICE - Frequenza di danno	13
APPENDICE – Valutazione carico specifico d’incendio.....	14
APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi	14
APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.....	15
12. ALLEGATI	16
ALLEGATO – Disegno della struttura	16
ALLEGATO –Area di raccolta per fulminazione diretta AD	17
ALLEGATO –Area di raccolta per fulminazione indiretta AM	18
ALLEGATO – Coordinate in formato decimale e Valore Ng	19

1. PREMESSA

L'obbligo di valutazione del "Rischio di fulminazione" si può evincere da una lettura congiunta dei disposti normativi di cui agli artt. 17, 28, 29 e 84 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i..

Dall'analisi degli artt. 17, comma 1, lettera a), 28, comma 1 e 29, comma 1, del succitato decreto si evince come principio generale che la "Valutazione del rischio di fulminazione", potendosi configurare come un rischio per la sicurezza dei lavoratori [Art. 28, comma 1], è un obbligo non delegabile in capo al Datore di Lavoro [Art. 17, comma 1, lettera a)] che si avvale della collaborazione del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione [Art. 29, comma 1].

Tale valutazione risponde pertanto a quanto richiesto dall'articolo 80 lettera e) del D.Lgs.81/08 e successive modifiche ed integrazioni. Come previsto da tale articolo, il datore di lavoro *"prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:*

- a) contatti elettrici diretti;*
- b) contatti elettrici indiretti;*
- c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;*
- d) innesco di esplosioni;*
- e) fulminazione diretta ed indiretta;*
- f) sovratensioni;*
- g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili."*

L'art. 84 del succitato decreto, inoltre, specifica sia il campo di applicazione sia la normativa tecnica di riferimento, infatti: *"Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini secondo le norme tecniche"*, ovvero, secondo la normativa applicabile della serie CEI EN 62305 "Protezione dai fulmini".

2. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è stato redatto al fine di effettuare una valutazione del rischio dovuto alla presenza di potenziali scariche atmosferiche sull'edificio da edificarsi nel Comune di Bagnolo in Piano (RE), via F.lli Cervi 8 come ampliamento della RSA "Casa Insieme".

Questo documento contiene:

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

3. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1: 2013 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"

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

4. 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.

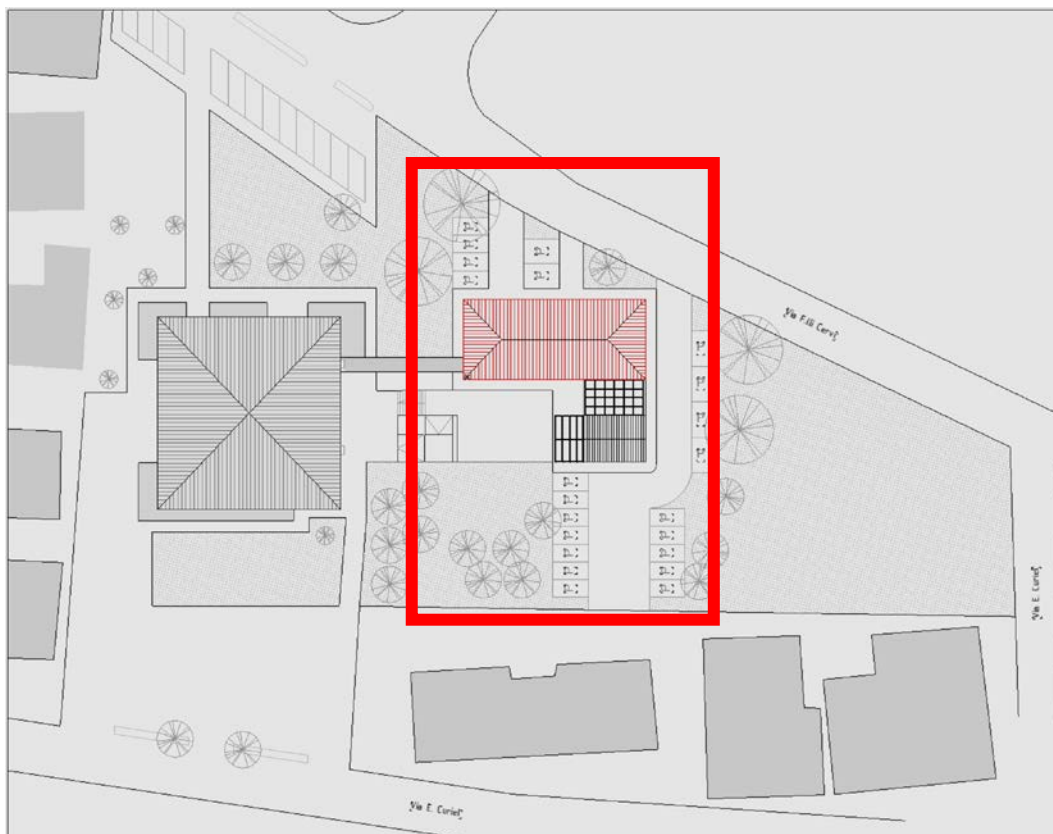


Fig. 1 – Vista di progetto dell'area

5. DATI INIZIALI

5.1 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:

$$N_g = 3,91 \text{ fulmini/anno km}^2$$

5.2 Dati relativi alle strutture

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

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ospedaliero (residenza sanitaria assistita)

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 il rischio R_1 , come indicato dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Nota: 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 e non necessarie al fine dell'applicazione del D.Lgs. 81/08 art. 80.

5.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENERGIA BT
- Linea di segnale: TELECOMUNICAZIONI

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

5.4 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: EDIFICIO

Z2: AREA 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*.

NOTA: All'interno della struttura non sono presenti zone classificate con potenziale pericolo di esplosione "ATEX".

6. DEFINIZIONI E METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

6.1 Definizioni

struttura da proteggere

struttura per cui è richiesta la protezione contro il fulmine in conformità alla Norma; la struttura da proteggere può essere una parte di una struttura più grande

struttura con rischio di esplosione

struttura che contiene materiali esplosivi solidi o zone pericolose come definite dalla Norma EN 60079-10-1 e EN 60079-10-2

evento pericoloso

fulmine sulla o in prossimità della struttura da proteggere, sulla o in prossimità di una linea connessa alla struttura da proteggere, che può causare danno

fulmine su una struttura

fulmine che colpisce una struttura da proteggere

probabilità di danno PX

probabilità che un evento pericoloso possa provocare danno alla struttura da proteggere o al suo contenuto

perdita LX

ammontare medio della perdita (uomini e beni) conseguente ad un determinato tipo di danno dovuto ad un evento pericoloso, riferito al valore complessivo (uomini e beni) della struttura da proteggere

rischio R

valore della probabile perdita media annua (uomini e beni) dovuta al fulmine, riferito al valore complessivo (uomini e beni) della struttura da proteggere

componente di rischio RX

rischio parziale dipendente dalla sorgente e dal tipo di danno

rischio tollerabile RT

valore massimo del rischio che può essere tollerato nella struttura da proteggere

zona di una struttura ZS

parte di una struttura con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un gruppo unico di parametri per la valutazione di una componente di rischio

zona di protezione LPZ

zona in cui è definito l' ambiente elettromagnetico creato dal fulmine. I confini di zona di una LPZ non sono necessariamente costituiti da elementi fisici (es.: pareti, pavimento e soffitto)

livello di protezione LPL

numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura. Il livello di protezione è usato per dimensionare le misure di protezione sulla base del corrispondente gruppo di parametri della corrente di fulmine

misure di protezione

misure da adottare nella struttura da proteggere per ridurre il rischio

6.2 Metodologia

La norma CEI EN 62305-2:2013 definisce che il rischio (R) è il valore della probabile perdita annua, dovuta al fulmine, riferito al valore totale (persone e cose) della struttura da proteggere, ed essa dipende da:

- Il numero annuo di fulmini che interessano la struttura (N)
- La probabilità che un fulmine interessi la struttura e provochi danni (P)
- L'ammontare della perdita conseguente (L).

Il rischio per un danno da fulminazione risulta quindi :

$$R = N \times P \times L$$

All'interno della presente relazione terremo in considerazione il rischio R1, ovvero il rischio dovuto alla perdita di vite umane.

Per poter effettuare una valutazione del rischio, secondo la norma CEI EN 62305-2: 2013 è necessario applicare la seguente procedura:

- identificazione della struttura da proteggere e delle sue caratteristiche;
- identificazione di tutti i tipi di perdita nella struttura e dei corrispondenti rischi R (R1, R2, R3 ed R4);
- determinazione del rischio R per ciascun tipo di perdita analizzati;
- valutazione della necessità della protezione effettuando il confronto tra i rischi R1, R2 ed R3 con il rischio tollerabile RT;
- ove necessario, valutazione della convenienza economica della protezione effettuando il confronto tra il costo totale della perdita con e senza le misure di protezione. In questo caso deve essere effettuata la valutazione della componente di rischio R4 al fine di determinare detti costi (Allegato D della norma).

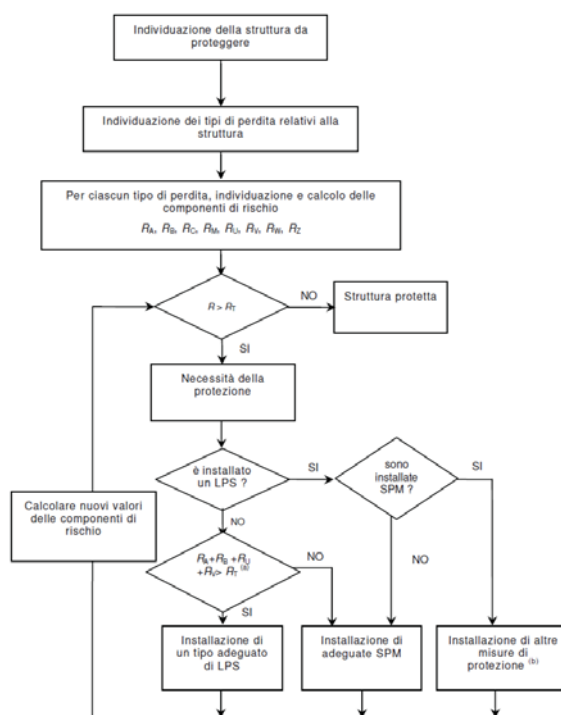


Fig. 2 - Procedura per la valutazione della necessità o meno della protezione e per la scelta delle misure di protezione

I valori rappresentativi del rischio tollerabile R_T , quando il fulmine coinvolge la perdita di vite umane o perdite sociali o culturali, sono di seguito riportati.

Tipo di perdita		R_T
L1	Perdita di vite umane (lesione o morte di persone)	10^{-5} / anno
L2	Perdita di servizio pubblico	10^{-3} / anno
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile	10^{-3} / anno

Per quanto riguarda la perdita economica (L4), in linea di principio l'approccio è quello che prevede il confronto costi/benefici riportato nell'Allegato D della norma sopra citata.

7. 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*.

8. VALUTAZIONE DEI RISCHI

8.1 Rischio R1: perdita di vite umane

8.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: EDIFICIO

RA: 7,41E-08

RB: 1,85E-07

RC: 7,41E-07

RM: 1,05E-08

RU(IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE): 3,05E-09

RV(IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE): 7,62E-09

RW(IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE): 3,05E-08

RZ(IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE): 9,15E-07

RU(IMP. TELEFONIA / DATI): 3,13E-07

RV(IMP. TELEFONIA / DATI): 7,82E-07

RW(IMP. TELEFONIA / DATI): 3,13E-06

RZ(IMP. TELEFONIA / DATI): 0,00E+00

RU(IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE): 3,05E-09

RV(IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE): 7,62E-09

RW(IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE): 3,05E-08

RZ(IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE): 4,88E-07

Totale: 6,72E-06

Z2: AREA ESTERNA

RA: 7,41E-07
Totale: 7,41E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,46E-06

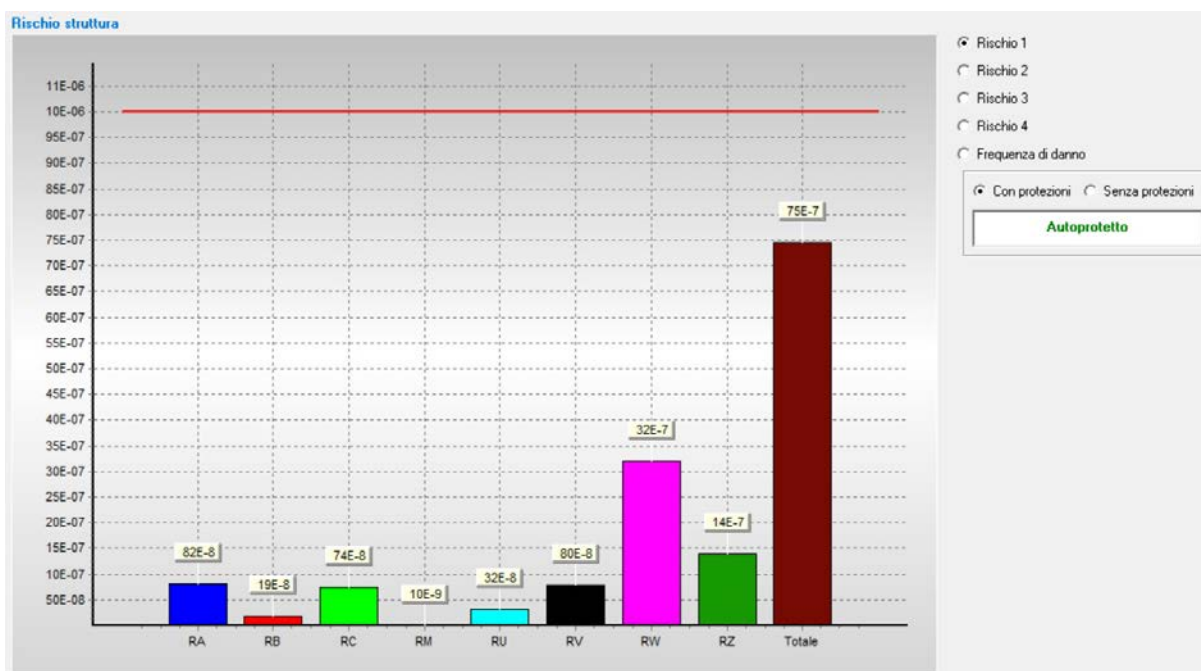
8.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,46E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

9. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Come si può vedere dal grafico riportato sotto, il rischio complessivo R1 = 7,46E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05.

Pertanto non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.



10. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2
LA STRUTTURA E' AUTOPROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

La protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni mediante sistema SPD (scaricatori di sovratensioni) al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

Data 18/06/2025



11. APPENDICI DI CALCOLO

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) $Ng = 3,91$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA BT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 780$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

SPD ad arrivo linea: livello I ($PEB = 0,01$)

Caratteristiche della linea: TELECOMUNICAZIONI

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $1 < R \leq 5$ ohm/km

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: EDIFICIO

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

Pericoli particolari: difficoltà di evacuazione ($h = 5$)

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE

Alimentato dalla linea ENERGIA BT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5$ m²) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: IMP. TELEFONIA / DATI

Alimentato dalla linea TELECOMUNICAZIONI
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE

Alimentato dalla linea ENERGIA BT
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta: 4,0 kV
Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: EDIFICIO

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 20

Numero totale di persone nella struttura: 20

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

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,00E-05

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R1) LC = LM = LW = LZ = 1,00E-04

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

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: EDIFICIO

Rischio 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: AREA 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: AREA ESTERNA

Numero di persone nella zona: 20

Numero totale di persone nella struttura: 20

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

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 1,00E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: AREA ESTERNA

Rischio 1: Ra

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: EDIFICIO

Linea: ENERGIA BT
Circuito: IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE
FS Totale: 0,0126
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

Impianto interno 2
Zona: EDIFICIO
Linea: ENERGIA BT
Circuito: IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE
FS Totale: 0,0168
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

Impianto interno 3
Zona: EDIFICIO
Linea: TELECOMUNICAZIONI
Circuito: IMP. TELEFONIA / DATI
FS Totale: 0,0388
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

APPENDICE – Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - EDIFICIO
Superficie lorda in pianta del compartimento: 810 m²

Asilo per anziani
340 MJ/m² - superficie: 735 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 308,52
Rischio di incendio: ridotto

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,79E-03 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,84E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 7,41E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,50E+00

Linee elettriche

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

ENERGIA BT
AL = 0,031200 km²
AI = 3,120000 km²

TELECOMUNICAZIONI

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

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

ENERGIA BT

NL = 0,030498

NI = 3,049800

TELECOMUNICAZIONI

NL = 0,039100

NI = 3,910000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: EDIFICIO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE) = 1,00E+00

PC (IMP. TELEFONIA / DATI) = 1,00E+00

PC (IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE) = 1,60E-07

PM (IMP. TELEFONIA / DATI) = 4,44E-05

PM (IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE) = 2,50E-05

PM = 6,96E-05

PU (IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE) = 1,00E-02

PV (IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE) = 1,00E-02

PW (IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE) = 1,00E-02

PZ (IMP. ELETTRICO UTILIZZATORE) = 3,00E-03

PU (IMP. TELEFONIA / DATI) = 8,00E-01

PV (IMP. TELEFONIA / DATI) = 8,00E-01

PW (IMP. TELEFONIA / DATI) = 8,00E-01

PZ (IMP. TELEFONIA / DATI) = 0,00E+00

PU (IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE) = 1,00E-02

PV (IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE) = 1,00E-02

PW (IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE) = 1,00E-02

PZ (IMP. ELETTRICO DISTRIBUZIONE) = 1,60E-03

Zona Z2: AREA ESTERNA

PA = 1,00E+00

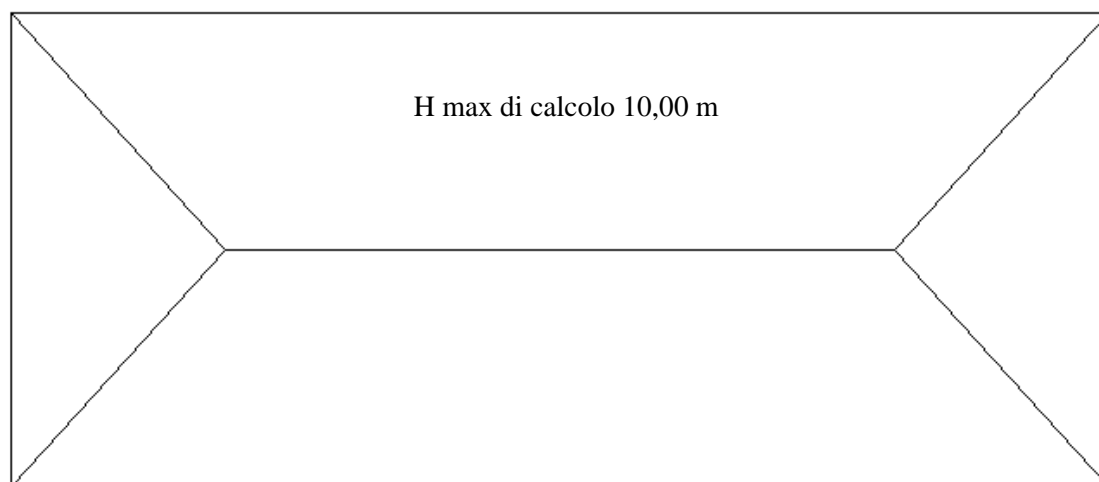
PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

12. ALLEGATI

ALLEGATO – Disegno della struttura

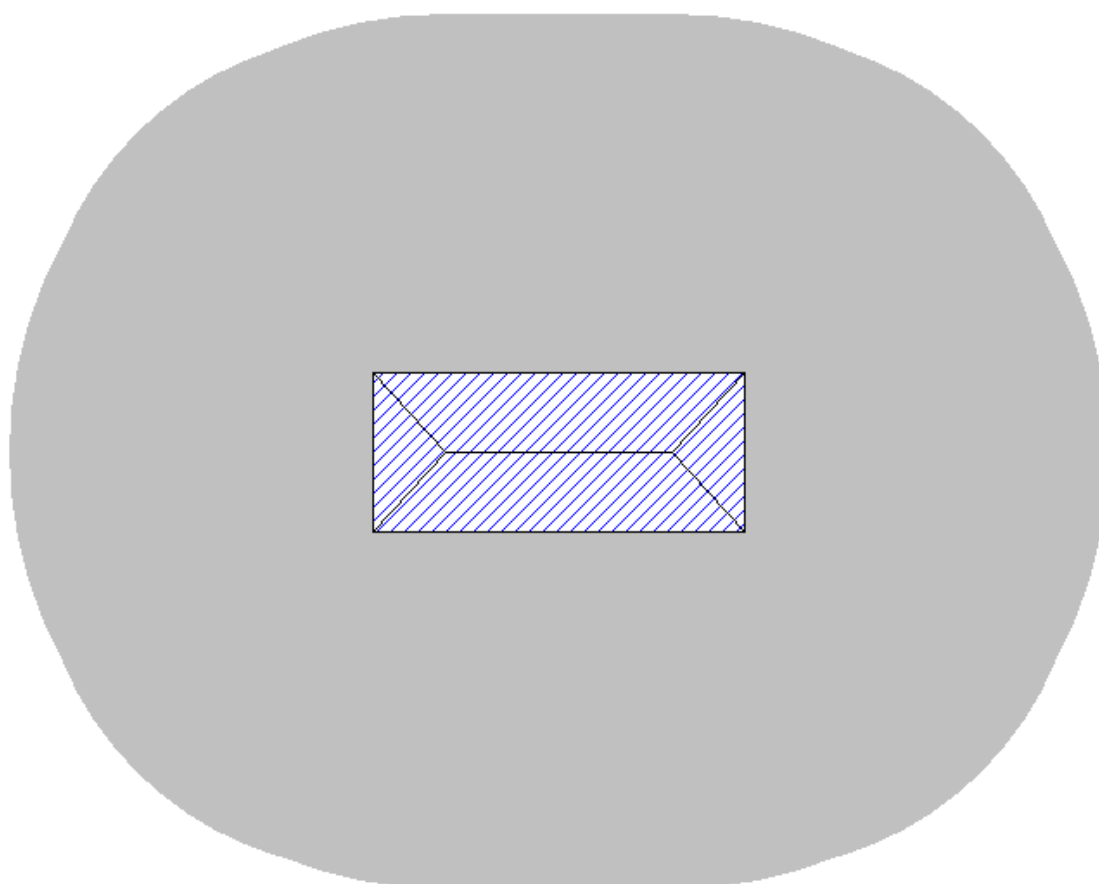


Scala: 2 m

Hmax: 10 m

Committente: FONDAZIONE ONLUS CASA INSIEME
Descrizione struttura: STRUTTURA SANITARIA ASSISTITA RSA
Indirizzo: VIA F.LLI CERVI
Comune: 42011 BAGNOLO IN PIANO
Provincia: RE

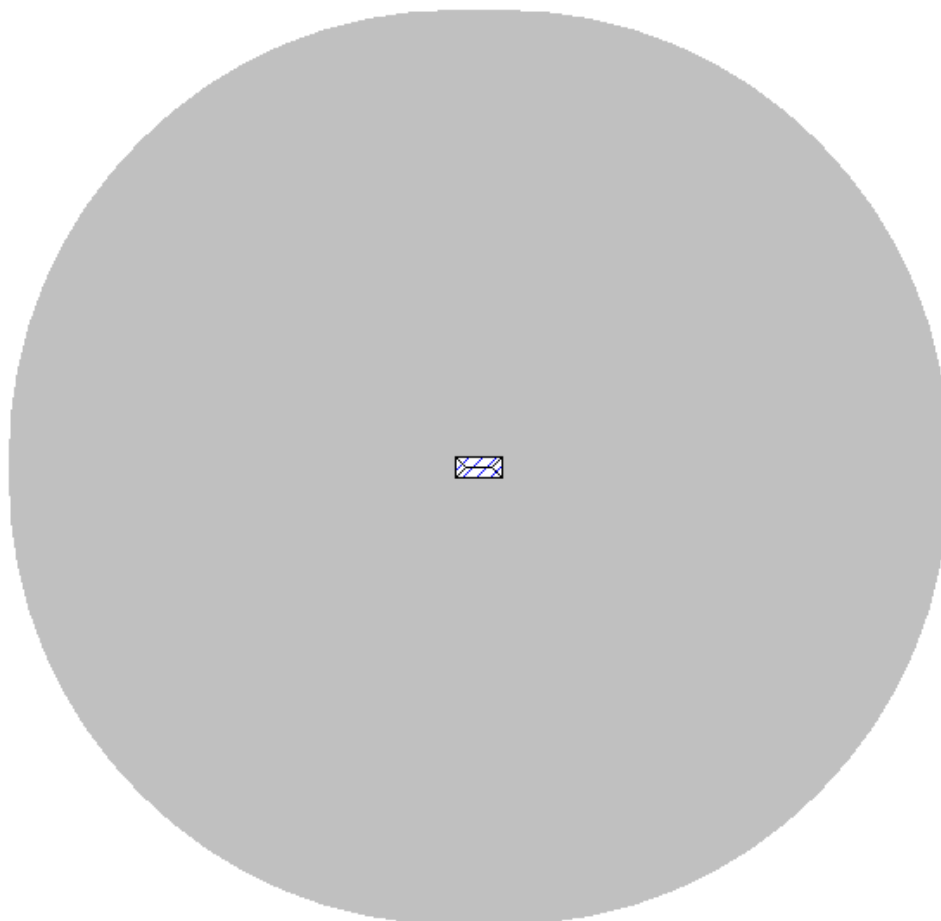
ALLEGATO –Area di raccolta per fulminazione diretta AD



Area di raccolta AD (km²) = 3,79E-03

Committente: FONDAZIONE ONLUS CASA INSIEME
Descrizione struttura: STRUTTURA SANITARIA ASSISTITA RSA
Indirizzo: VIA F.LLI CERVI
Comune: 42011 BAGNOLO IN PIANO
Provincia: RE

ALLEGATO –Area di raccolta per fulminazione indiretta AM



Area di raccolta AM (km²) = 3,84E-01

Committente: FONDAZIONE ONLUS CASA INSIEME
Descrizione struttura: STRUTTURA SANITARIA ASSISTITA RSA
Indirizzo: VIA F.LLI CERVI
Comune: 42011 BAGNOLO IN PIANO
Provincia: RE

ALLEGATO – Coordinate in formato decimale e Valore Ng

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,91 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,761226° N**

Longitudine: **10,669935° 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 2030.

Data 18/06/2025

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,761226

Longitudine: 10,669935

