

Revisione	Data	Oggetto modifiche	Eseguito	Verificato	Approvato
<div>REALIZZAZIONE DEL POLO INFANZIA Via Villagrappa - San Mauro Pascoli (FC)</div>					
<div><div><div><div>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</div></div><div></div></div><div><div>“Opera finanziata dall'Unione Europea – NextGenerationEU - Fondi PNRR – M4C1 – 1.1 “PIANI PER ASILI NIDO E SCUOLE DELL’INFANZIA E SERVIZI DI EDUCAZIONE E CURA PER LA PRIMA INFANZIA”</div><div>Comune di San Mauro Pascoli. Provincia Forlì - Cesena</div></div></div>					
<div>Progetto DEFINITIVO di cui all'art.24 del D.P.R. 207/2010 per la realizzazione di Nuovo Polo Infanzia in Via Villagrappa CUP. G85E21000090006</div>					
<div>committente: Comune di San Mauro Pascoli Piazza Giuseppe Mazzini n.3 47030 San Mauro Pascoli (FC)</div> <div>responsabile del procedimento geom. Giovanni Ravagli Responsabile Settore Tecnico Ufficio Edilizia Privata ed Urbanistica</div>		<div>progetto: TULLIO ZINI ARCHITETTO via Archirola, 165 - 41124 Modena tel.059-391050 tullozini@tullozini.it</div> <div>ZPZ PARTNERS via Archirola, 165 - 41124 Modena tel.059-391050 mail@zpzpartners.it www.zpzpartners.it</div> <div>INTeGRA Professionisti Associati Via Alberto Brasili, 91 - 41122 Modena (MO) tel.059-4394770 Info@webIntegra.it</div> <div>Studio Associato Energia Via Guglielmo Marconi, 30/3 - 48018 Faenza (RA) tel. 0546-668163 energla@energla.ra.it</div>		<div><div>timbro e firma</div><div></div><div>timbro e firma</div><div></div></div> <div><div>progetto:</div><div><div>architettonico</div><div>computi</div><div>strutture</div><div>impianti meccanici, elettrici, energetici, antincendio</div><div>sicurezza</div><div>acustica</div><div>DNSH</div><div>Indagini geologica</div></div><div><div>arch. Tullio Zini</div><div>arch. Michele Zini</div><div>arch. Claudia Zoboli</div><div>arch. Sara Michelini</div><div>geom. Maurizio Forghieri</div><div>arch. Oliver Forghieri</div><div>ing. Filippo Naldi</div><div>ing. Daniele Cavazzani</div><div>p.i. Andrea Montuschi</div><div>ing. Pietro Collina</div><div>p.i. Piero Ponti</div><div>ing. Filippo Naldi</div><div>ing. Emanuele Morlini</div><div>ing. Francesco Bonacini</div><div>Geo Group srl</div></div></div>	
titolo Relazione tecnica impianti elettrici e protezione dalle scariche atmosferiche			scala	tavola REL 5	data data della firma digitale

INDICE

I	OGGETTO DELLE OPERE.	3
	Committente:	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3	DATI DI PROGETTO	3
3.1	Classificazione degli ambienti	3
3.1.1	Luoghi a maggior rischio in caso di incendio	3
3.2	Dati tecnici	6
3.3	Normativa di riferimento.	6
3.4	Criteri Ambientali Minimi (CAM): DM 11/01/2017 e DM 23/06/2022	8
3.5	Prodotti da costruzione – regolamento CPR 305/11	9
4	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	9
4.1	Impianto di allarme e segnalazione incendio:	9
4.1.1	Rivelatori ottici di fumo indirizzati.	10
4.1.2	Pulsante manuale di allarme.	10
4.1.3	Dispositivi di allarme acustici e luminosi.	10
4.1.4	Caratteristiche delle linee di alimentazione.	11
4.1.5	Centrale di allarme incendio.	11
5	IMPIANTO ELETTRICO	12
5.1	Dimensionamento impianto:	13
5.2	Bagni disabili	13
6	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	13
7	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	14
7.1	Leggi e norme di riferimento	14
7.2	Illuminazione di sicurezza per l'esodo	14
7.3	Illuminazione antipánico	14
8	IMPIANTI TELEFONIA E DATI	15
8.1	Impianto di trasmissione dati-telefonia (rete LAN)	15
8.1.1	Leggi e norme di riferimento	15
8.1.2	Armadi concentratori (rack)	15
8.1.3	Cavi in fibra ottica	15
9	IMPIANTO FOTOVOLTAICO AI SENSI DEL DGR 25/07/2022 N. 1261	16

I 0	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	16
I 0.1	Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture	16
I 0.2	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.	16
I 0.2.1	Protezione contro le correnti di sovraccarico	16
I 0.2.2	Protezione contro le correnti di cortocircuito	17
I 0.3	Protezione contro i contatti diretti.	17
I 0.3.1	Protezione mediante isolamento delle parti attive	17
I 0.3.2	Protezione mediante involucri o barriere	17
I 0.4	Protezione contro i contatti indiretti.	18
I 0.4.1	Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.	18
I 0.4.2	Interruttori differenziali	18
I 0.5	Calcolo dei cavi.	19
I 0.6	Gradi di protezione	19
I 1	IMPIANTO DI TERRA	20
I 1.1	Impianto di dispersione	20
I 1.2	Conduttori di terra	21
I 1.3	Conduttori di protezione	21
I 1.4	Nodo collettore di terra.	22
I 2	CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI.	22
I 2.1	Quadri elettrici	22
I 2.1.1	Norme di riferimento	23
I 2.2	Prese a spina e interruttori	23
I 3	PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	24

I OGGETTO DELLE OPERE.

Oggetto delle opere è la realizzazione in conformità alle leggi vigenti e alle norme CEI dell'impianto elettrico a servizio di nuovo polo scolastico statale (nido e scuola dell'infanzia) da realizzarsi in San Mauro Pascoli (FC) in via Villagrappa.

Committente:

Comune di San Mauro Pascoli (FC)
Piazza Giuseppe Mazzini n°3 – 47030 San Mauro Pascoli (FC)

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo edificio avente un unico piano fuori terra e destinato ad accogliere una scuola per l'infanzia e un asilo nido.

La struttura ospiterà alunni per una presenza complessiva, considerando docenti e collaboratori come segue:

- Nido presenze non superiori alle 100 persone,
- Scuola dell'infanzia presenze non superiori alle 100 persone.

3 DATI DI PROGETTO

3.1 Classificazione degli ambienti

3.1.1 Luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Gli ambienti sono classificati a maggior rischio in caso di incendio ai sensi della norma CEI 64-8 in quanto il nuovo fabbricato ricadente nell'ambito di applicazione della regola tecnica di prevenzione incendi (DPR 151/11) per le attività di seguito indicate:

- Attività 67.3.B: Asilo con oltre 30 persone (fino a 100 max).

L'impianto elettrico dovrà rispondere alle prescrizioni della sezione 751 della norma CEI 64-8/7.

Prescrizioni per la sicurezza per i componenti elettrici.

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti. In particolare devono rispettare i seguenti requisiti:

- a) i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;
- b) i componenti elettrici che nel loro funzionamento ordinario possono produrre archi o scintille, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X;
- c) gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili.

Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono cortocircuiti, riscaldamento, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innesco né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

Le condutture devono essere realizzate in uno dei modi seguenti:

- a) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- b) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
- c) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;
- d) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di una armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- e) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
- f) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- g) condutture realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- h) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
- i) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi costruiti con materiali isolanti, installati in vista (non incassati), con grado di protezione almeno IP4X.

Esempi di condutture ammesse nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Esempi di condutture negli ambienti a maggiori rischio in caso di incendio



Caratteristiche dei cavi e condizioni di posa.

I cavi di alimentazione saranno del tipo LS0H a bassa emissione di fumi e gas tossici. Saranno adeguati al luogo di installazione ed idonei al tipo di posa. Nei tubi protettivi non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

Le condutture in vista situate fino a 2,5 m dal suolo saranno protette in modo da non essere soggette a danneggiamenti causati da sollecitazioni meccaniche.

3.2 Dati tecnici

L'impianto di distribuzione è classificato per il modo di collegamento a terra come TT.

Caratteristiche dell'utenza:

potenza max dimensionata in progetto: 90 kW

tensione nominale V: 400 V,

Frequenza: 50Hz

tipo di collegamento: TT.

3.3 Normativa di riferimento.

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

CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

CEI 17-113 (CEI EN 61439/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione regole generali

CEI 17-114 (CEI EN 61439/2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione Quadri di potenza

CEI EN 61439 /3 Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni; /4 Quadri di cantiere; /5 Quadri di distribuzione per reti pubbliche; /6 Condotti sbarre; /7 quadri per applicazioni particolari, quali i campeggi, darsene, supermercati, per carica batterie dei veicoli elettrici ecc.; successive numerazioni sono ad oggi in fase di redazione in ambito internazionale.

CEI 20-40 Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V

CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

CEI 31-33 Atmosfere esplosive - Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

CEI 31-87 Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas

CEI 31-88 Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili

CEI 44-5 (CEI EN 60204-1) Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine (Quadri bordo macchina)

CEI 44-16 Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza (Quadri bordo macchina)

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.

CEI 64-11 Impianti elettrici nei mobili

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

- CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
- CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna (Vedasi anche CEI 64-8 Sez. 714)
- CEI 64-21 Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità negli ambienti residenziali
- CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati
- CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti) Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
- CEI 78-17 Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali
- CEI 79-3 Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
- CEI 79-15 (CEI EN 50131-1) Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 1: Prescrizioni di sistema
- CEI 79-83 Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza
- CEI 79-89 (CEI EN 62674-4) Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza. Parte 4 : Linee guida di applicazione
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini. CEI 81-10/1: Principi generali; CEI 81-10/2: Valutazione del rischio; CEI 81-10/3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. CEI 81-10/4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI 81-28 Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
- CEI 82-84 (CEI EN 62446-2) Guida alla manutenzione di sistemi fotovoltaici
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 99-3 (CEI EN 50522) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
- CEI 100-126 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi (sicurezza)
- CEI 100-140 Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni
- CEI 306-2 Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
- CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato - Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche
- UNI 1838 Illuminazione di emergenza
- UNI 9494-2 Progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFC)
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

UNI 12464-1 Luce e illuminazione dei posti di lavoro interni

UNI 12464-2 Luce e illuminazione dei posti di lavoro esterni

UNI 15232 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici (vedere anche guida CEI 205-18)

Legge 1/3/68 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

D.M. 22/01/2008 n.37 Norme di sicurezza degli impianti tecnologici

3.4 Criteri Ambientali Minimi (CAM): DM 11/01/2017 e DM 23/06/2022

L'impianto elettrico sarà conforme ai nuovi criteri ambientali minimi, di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e Decreto 23 giugno 2022. Tale decreto è parte integrante del piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della sola Pubblica Amministrazione e in generale ribadisce ai fini impiantistici/energetici il rispetto della legislazione nazionale, con ulteriori indicazioni più restrittive.

Il valore di illuminamento previsto dipenderà dall'ambiente di installazione e sarà comunque conforme alla norma EN 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale.

Tutti i corpi illuminanti saranno del tipo a led e conformi alle direttive CAM (Criteri Ambientali Minimi) pubblicati in data 23/06/2022, in particolar modo:

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 80 (o comunque come da normativa UNI EN12464-1);
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.
- Sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

Per quanto riguarda il rispetto del CAM in merito a dimmerazione e controllo della luce in fase progettuale si è deciso di dotare tutti gli ambienti con presenza continua di persone di sensori di presenza e luminosità per dimmerazione luce in base all'apporto di quella naturale nell'ambiente.

Negli ambienti quali bagni, spogliatoi e depositi (talvolta non muniti di finestre) e nei locali a presenza ridotta (non permanente di persone) si è deciso di installare il solo sensore di presenza senza dimmerazione, con funzionamento tipo on/off.

I criteri ambientali minimi riguardano più in generale:

- rete di irrigazione delle aree a verde pubblico;
- prestazione energetica;
- risparmio idrico;
- qualità ambientale interna - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata;
- qualità ambientale interna - Dispositivi di protezione solare;
- qualità ambientale interna - Comfort acustico;
- qualità ambientale interna - Comfort termo-igrometrico;
- impianti di illuminazione per interni ed esterni;
- impianti di riscaldamento e condizionamento;

- impianti idrico sanitari;
- sistema di monitoraggio dei consumi energetici. Verifiche.

3.5 Prodotti da costruzione – regolamento CPR 305/11

Il Regolamento (UE) 305/2011 disciplina l'immissione e la libera circolazione sul mercato europeo dei prodotti da costruzione e riguarda tutti i prodotti (materiali, manufatti, sistemi, ecc.) che sono realizzati per diventare parte permanente di opere di costruzione.

Tutti i prodotti previsti rispettano requisiti e prestazioni relazionate ai sette requisiti essenziali dell'opera da costruzione:

- resistenza meccanica e stabilità;
- sicurezza in caso di fuoco;
- igiene, sicurezza e ambiente;
- sicurezza in uso;
- protezione contro il rumore;
- risparmio energetico;
- uso sostenibile delle risorse naturali per la realizzazione delle costruzioni.

Il regolamento impone tra gli obblighi del fabbricante, quello di garantire la rintracciabilità per consentire l'eventuale ritiro o richiamo del prodotto dal mercato nel caso il fabbricante abbia motivo di credere che il prodotto immesso sul mercato non rispetti la conformità e la corrispondenza espresse dalla Marcatura CE. Il concetto chiave del nuovo Regolamento 305/11, rispetto alla Direttiva CPD 89/106/CEE, è la Dichiarazione di Prestazione (DoP) che va a sostituire la precedente Dichiarazione di Conformità dei prodotti da costruzione.

Se quest'ultima attestava la conformità di un prodotto ai requisiti di una norma tecnica (art. 13 CPD), la dichiarazione di prestazione:

- è obbligatoria per tutti i prodotti coperti da una norma armonizzata;
- deve contenere informazioni sull'impiego previsto;
- deve contenere le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto;
- deve includere le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali;
- informa che il fabbricante si assume la responsabilità delle prestazioni dichiarate.

4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'intervento prevede la realizzazione dell'impianto elettrico ordinario di alimentazione forza motrice, illuminazione ordinaria, di sicurezza e di impianti speciali quali la rete trasmissioni telefonia/dati, videocitofono e allarme incendio manuale. E' previsto anche un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica. Inoltre è previsto l'apertura elettrica di alcuni infissi anche in caso di mancanza rete tramite UPS come richiesto dal tecnico di prevenzione incendi per l'evacuazione dei fumi.

4.1 Impianto di allarme e segnalazione incendio:

In base alle indicazioni del tecnico di prevenzione incendi che ha effettuato la valutazione del rischio, nell'attività sarà installato un impianto di allarme incendio, esteso a tutta l'attività in grado di poter essere attivato dalle persone presenti.

Per l'attività in esame occorre **un livello di prestazione IV**.

L'impianto di allarme incendio (IRAI) sarà progettato e installato secondo la norma UNI 9795 implementando le **funzioni principali A-B-D-L-C e le funzioni secondarie E-G-N**.

Funzioni principali:

Le funzioni principali di un impianto IRAI, secondo la norma EN 54-1 e UNI 9795, sono le seguenti :

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI

Per le funzioni secondarie verrà implementata la funzione GSM per la segnalazione remota, il controllo e l'arresto di impianti (tipo Uta, ecc..), apertura degli infissi con funzione evacuazione fumi e la chiusura delle serrande tagliafuoco.

La centralina dell'impianto sarà comune ad entrambe le scuole e posta all'interno di un locale protetto contro l'incendio.

Vi sarà inoltre un display posto in zona presidiata in ognuna delle due scuole per ripetere gli allarmi della centrale.

L'impianto generale sarà composto da:

4.1.1 Rivelatori ottici di fumo indirizzati.

Rivelatore ottico di fumo sarà conforme alle norme EN 54 parte 7 con certificato di omologazione riconosciuto in ambito CEE (VdS o equivalente). Il circuito dovrà essere sigillato ermeticamente a protezione di fattori ambientali esterni (polveri, umidità, ecc..) che possano degradare il buon funzionamento. Il rivelatore di fumo sarà posto all'interno del locale tecnico che contiene la centrale a protezione della stessa.

4.1.2 Pulsante manuale di allarme.

Pulsante a rottura di vetro sarà di colore rosso a montaggio sporgente in modo da essere facilmente individuabile. Per evitare degli equivoci il pulsante dovrà riportare la scritta "ALLARME INCENDIO" conforme a norma UNI 7546-16 in modo ben visibile e protetto dal vetro. Il pulsante manterrà la condizione di allarme fino al ripristino da parte di personale autorizzato. All'interno saranno, inoltre, contenuti i circuiti di interfaccia per l'indirizzamento del singolo punto.

I punti di segnalazione manuale saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza di 1,1 m e saranno protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non devono mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale e viceversa.

4.1.3 Dispositivi di allarme acustici e luminosi.

I dispositivi di allarme distribuiti saranno veicolati attraverso modalità multisensoriali cioè percepiti da vari sensi (almeno 2) costituiti da:

Pannello con lampade led con segnalazione ottico acustica intermittente. Il pannello sarà di tipo autoalimentato, e riporterà la scritta "ALLARME INCENDIO" su fondo rosso per una più chiara interpretazione. Sarà corredata di un controllo funzionale azionabile magneticamente e da un led di controllo di linea attivata. Saranno posizionate in funzione della udibilità e visibilità della stessa.

4.1.4 Caratteristiche delle linee di alimentazione.

Il sistema di rilevazione sarà dotato di due fonti di alimentazione elettrica, primaria e secondaria, ciascuna in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria del sistema sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e protezione.

L'alimentazione secondaria sarà garantita da batterie installate a bordo della centrale e dei componenti di segnalazione acustica.

4.1.5 Centrale di allarme incendio.

La centrale d'allarme sarà del tipo analogico con microprocessore con loop ad autoindirizzamento individuale dei sensori analogici. La centrale disporrà di scheda per loop chiusi.

Il loop permetterà la suddivisione contigua dei rilevatori presenti in gruppi/zone la cui separazione automatica in caso di corto circuito della linea dovrà avvenire a mezzo appositi zoccoli o con isolatori che, in unione alle caratteristiche della tipologia a loop chiuso, permetteranno ai rilevatori o pulsanti di poter funzionare ignorando il gruppo di componenti guasti ed inviando alla centrale una opportuna segnalazione visualizzata sul display.

Un display con una tastiera permetterà l'interazione con l'operatore: gli allarmi, guasti, richieste di manutenzione compariranno sul display con l'indicazione sia del numero di scheda, sia del gruppo e del numero del pulsante e la sua descrizione alfanumerica in chiaro che sarà programmabile via software. Il display sarà posto in zona presidiata nel desk bidelli all'interno della sala insegnanti. Tramite la tastiera si potranno escludere sia i gruppi, sia i loop, sia i singoli sensori.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie installate a bordo.

L'autonomia del sistema dovrà essere di almeno 30 minuti.

La centrale sarà inoltre dotata di un comunicatore gsm per la trasmissione a distanza degli allarmi

NOTA BENE:

L'azionamento dell'impianto di allarme incendio comporterà l'apertura dei lucernai e infissi apribili per la funzione di evacuazione fumi, toglierà alimentazione all'impianto fotovoltaico e ai recuperatori.

L'autonomia del sistema dovrà essere di almeno 30 minuti.

Caratteristiche della linea di collegamento rilevatori.

La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 1 mm².

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (fermo restando quanto previsto dalla CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];

oppure

c) con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

Programmazione della centralina e tabella logica

La programmazione della centralina sarà effettuata seguendo le indicazioni riportate nella tabella logica di sicurezza che sarà redatta in accordo con il tecnico di prevenzione incendi e con le indicazioni del responsabile della sicurezza incaricato: Le procedure di diffusione dei segnali di allarme devono essere opportunamente regolamentate nel piano di emergenza insieme con il responsabile del servizio di sicurezza e prevenzione.

5 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico avrà origine mediante un nuovo punto di fornitura in bassa tensione 400 V da concordare con il distributore di zona e localizzato in prossimità della recinzione esterna del nuovo fabbricato.

All'interno di una nicchia in muratura o in cls prefabbricato verranno installati il contatore di misura dell'ente distributore (M1), il contatore di produzione dell'impianto fotovoltaico (M2) e in un apposito quadro elettrico denominato 'quadro contatore' il dispositivo di protezione generale (DG). Da tale quadro partirà la linea di alimentazione in corde unipolari in cavo FG16M16 aventi sezioni $3 \times (1 \times 50 \text{ mm}^2) + N25 \text{ mm}^2$ per alimentare il quadro elettrico generale asilo nido, una linea in cavo FG16M16 $3 \times (1 \times 35 \text{ mm}^2) + N25 \text{ mm}^2$ per alimentare il quadro generale scuola dell'infanzia, e una linea in cavo FG16M16 $3 \times (1 \times 70 \text{ mm}^2) + N50 \text{ mm}^2 + T$ per il fotovoltaico.

La distribuzione delle linee principali montanti sarà realizzata in tubazioni corrugate pesanti a pavimento posate nell'alleggerito che verrà realizzato prima della posa dei pannelli radianti fino a scatole di derivazioni rompitratta che saranno poste nelle pareti.

5.1 Dimensionamento impianto:

Visti i dati in ingresso di potenza relativi ai consumi stimati seguenti:

- Cucina 65kW,
- Climatizzazione 31kW,
- Uta 34kW,
- Prese, luci, varie 10kW.

P.tot= 140kW

Considerando un valore di contemporaneità pari a 0,65 si consiglia di richiedere una fornitura per una potenza impegnata pari a 90kW.

5.2 Bagni disabili

Tutti i bagni disabili saranno equipaggiati con illuminazione di sicurezza e con un pulsante a tirante completo di relativo dispositivo di segnalazione ottico acustica fuori porta. La segnalazione ottico acustica verrà riportata anche nel locale presidiato (sala insegnanti). In prossimità del bagno disabili verrà installato il pulsante di annullo chiamata.

6 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'illuminazione ordinaria dei locali verrà realizzata con lampade al LED. Si avrà così un risparmio energetico ed una minor manutenzione sui corpi illuminanti. I reattori interni ai corpi illuminanti saranno di tipologia DALI regolazione del flusso comandata da sensori di presenza/luminosità richiesti da normativa CAM per tutti gli ambienti con presenza permanente di persone e apporto di luce naturale.

Saranno rispettati i requisiti minimi previsti dalla normativa UNI-EN12462-2 e, nello specifico:

- Sala riunioni/Staff con lavorazione al videoterminale: 500 lux
- Aule Nido: 300 lux
- Aule Materna: 300 lux (In quanto utilizzate da bambini, come da punto 44.1)
- Cucina: 500 lux
- Corridoi/zone di circolazione: 100 lux
- Spogliatoi: 200 lux
- Servizi igienici: 200 lux
- Area mensa: 200 lux

All'interno delle aule scolastiche e sale insegnanti verrà garantito un abbagliamento UGR inferiore a 19.

I locali abitualmente abitati saranno dotati di sensore di presenza e luminosità, con eventuale pulsante manuale per eventuale azionamento degli apparecchi illuminanti. I corpi illuminanti avranno grado di protezione adeguato al tipo di locale in cui saranno installati.

L'illuminazione esterna sarà conforme alla Legge Regionale Emilia Romagna n°19/03 in materia di risparmio energetico e inquinamento luminoso.

7 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza verrà realizzata mediante l'utilizzo di lampade led autoalimentate.

Il livello minimo di illuminamento da garantire lungo i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo sarà non inferiore a 5 lux a pavimento e a 2 lux in tutti gli altri ambienti con presenza di pubblico. Ogni corpo illuminante sarà identificato tramite etichetta univoca atto a realizzare il registro dei controlli richiesto dalla normativa per questa destinazione d'uso.

La ricarica completa avverrà entro le 12h.

Autonomia sarà superiore a 1h.

7.1 Leggi e norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

UNI EN 1838: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

CEI EN 50171 (CEI 34-102): Sistemi di alimentazione centralizzata

D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DM 18/09/2002 e ss.mm.ii.: regole tecniche di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

DM 29/03/2021: Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 mq

7.2 Illuminazione di sicurezza per l'esodo

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza andranno installati ad un'altezza superiore a 2 m. La segnaletica di sicurezza può essere illuminata mediante una fonte esterna, oppure un cartello retroilluminato.

I cartelli dovranno garantire la leggibilità in relazione alla distanza da cui l'utente dovrà identificarli.

Il tempo richiesto all'illuminazione di sicurezza per l'esodo per raggiungere:

- il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto è $t \leq 5$ s;
- il livello di illuminamento prescritto è $t \leq 60$ s.

7.3 Illuminazione antipanico

Sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro in quanto l'illuminazione può risultare anche occasionalmente insufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà in grado di assicurare un illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque ≥ 1 lx lungo la linea centrale della via d'esodo.

8 IMPIANTI TELEFONIA E DATI

Gli impianti speciali (trasmissione dati, telefonia.) saranno posati in canale o tubazioni ad essi dedicati; i canali o le tubazioni saranno costruite con materiale autoestinguente e saranno distinte da quelle utilizzate per l'impianto elettrico.

8.1 Impianto di trasmissione dati-telefonia (rete LAN)

Il progetto prevede la realizzazione di alcune di lavoro del tipo incassate su parete cartongesso o muratura, equipaggiate con prese RJ 45 Cat. 6 idonee sia per l'uso telefonico che per uso di rete LAN. Ad ogni presa sarà attestato un distinto cavo a 4 coppie UTP di Cat.6. Le prese RJ45 saranno provviste di sistema di connessione delle coppie IDC (Insulation Displacement Contact) con sequenza di attestazione dei conduttori tipo EIA T568B. Ogni singola presa avrà una immediata identificazione d'utilizzo, attraverso l'applicazione, sulla placca portafrutto, di idonea etichetta con indicazione della relativa numerazione.

Ogni postazione sarà corredata delle opportune bretelle (Patch Cord) di lunghezza adeguata al collegamento con gli utilizzatori (PC, LAPTOP, TELEFONI, ecc.)

I cavi a 4coppie UTP di Cat. 6 saranno attestati ai rispettivi pannelli di permutazione di pertinenza. Le tratte saranno prive di giunzioni intermedie tra i punti di attestazione (pezzatura unica).

8.1.1 Leggi e norme di riferimento

CEI EN 50173 (CEI 306): Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato

8.1.2 Armadi concentratori (rack)

Gli armadi concentratori rappresentano il luogo dove tutti i cavi provenienti dalle singole prese RJ45 vengono convogliati e collegati agli elementi passivi (patch-panel). Sulla parte frontale del pannello di connessione, su ogni porta andrà riportato lo stesso numero identificativo (alfanumerico) equivalente a quello riportato sulla presa RJ45 posta all'altro capo del cavo. Al termine delle installazioni andrà rilasciata idonea documentazione rappresentativa del lavoro svolto con rappresentazione grafica planimetrica delle numerazioni identificative dei cablaggi di collegamento.

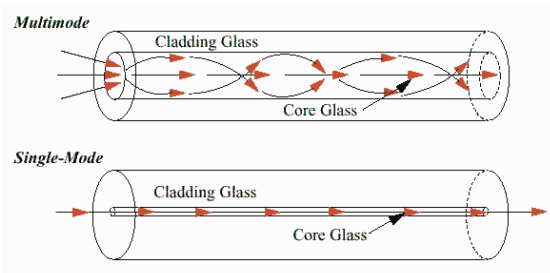
I rack sono composti da elementi "attivi" (switch, router, etc.) che verranno scelti successivamente in base alle esigenze e da tutti gli accessori per la corretta installazione (passacavi, staffe, bulloneria, griglie di areazione, etc.). Gli armadi concentratori saranno tra loro collegati tramite l'utilizzo di cavi in fibra ottica.

8.1.3 Cavi in fibra ottica

Le fibre ottiche, normalmente immuni ai disturbi elettrici, alle variazioni di temperatura e più genericamente alle variazioni climatiche, disponibili sotto forma di cavi flessibili, sono filamenti di materiali vetrosi o polimerici, realizzati in modo da poter trasmettere informazioni tramite la tecnica di conduzione della luce.

Le fibre possono essere di tipo multimodale, dove i raggi di luce si propagano con molti angoli di incidenza oppure di tipo monomodale (single-mode) quando la luce si propaga in linea parallela all'asse della fibra.

Le prime presentano una limitazione di uso legata alla distanza massima di utilizzo (max 2-3 km circa), le seconde possono coprire distanze molto superiori con velocità di trasmissione molto più elevata.



Le fibre sono caratterizzate da due numeri, il primo esprime il diametro del nucleo (core) in micron, il secondo quello del mantello (cladding).

Nel caso in oggetto vista la limitata distanza di utilizzo si prevede l'uso di fibre di tipo multimodale.

9 IMPIANTO FOTOVOLTAICO ai sensi del DGR 25/07/2022 n. 1261

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze misurata in kW, è dedotta dalla disciplina regionale sui requisiti di prestazione energetica in edilizia

Per gli edifici pubblici, la potenza dell'impianto è maggiorata del 10%.

Nel caso specifico, la potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico da realizzare è pari a **91,35 kWp**

I pannelli saranno di tipo monocristallino ed in classe di reazione al fuoco I. Si prevede l'utilizzo di ottimizzatori di tensione ai fini della sicurezza che, in caso di sgancio dell'impianto elettrico e di mancanza di tensione lato rete, porteranno la tensione di ogni singolo pannello ad IV garantendo così la sicurezza dell'impianto in caso di incendio e/o emergenza.

L'inverter utilizzato sarà di tipo trifase.

Sul soffitto piano, in corrispondenza delle pareti EI, non potendo garantire la distanza di rispetto di 1 m dalla proiezione, il solaio sarà di idonea resistenza EI pari a quella dei compartimenti.

10 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

10.1 Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture

I cavi di alimentazione saranno adeguati al luogo di installazione ed idonei al tipo di posa. In particolare i cavi dovranno essere non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II), e marcati IMQ.

Il diametro interno delle condutture non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuti. Per forme non circolari il rapporto fra sezione utile e sezione occupata dai cavi non sarà inferiore a 2. Nei tubi protettivi non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

Le condutture in vista situate fino a 2,5 m dal suolo saranno protette in modo da non essere soggette a danneggiamenti causati da sollecitazioni meccaniche.

10.2 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.

10.2.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico

Sarà assicurata mediante l'installazione di dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare danneggiamenti all'isolante, ai collegamenti o all'ambiente circostante le condutture. Per il dimensionamento delle protezioni contro il sovraccarico, tramite l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici, saranno garantite le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 * I_Z$$

indicando con:

I_B : corrente di impiego del circuito,

I_Z : portata in regime permanente della conduttura,

I_N : corrente nominale del dispositivo di protezione,

I_f : corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione

Con l'utilizzo di fusibili a protezione delle condutture la relazione di cui sopra sarà soddisfatta mediante la seguente:

$$I_N \leq 0,9 * I_Z$$

10.2.2 Protezione contro le correnti di cortocircuito

Saranno previsti dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponderà alle seguenti condizioni:

- il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non sarà inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. I dispositivi di protezione dovranno essere ubicati all'inizio delle linee;
- tutte le correnti provocate da un corto circuito saranno interrotte dai dispositivi di protezione in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. In particolare sarà garantita la seguente condizione

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Indicando con:

$I^2 t$: l'integrale di joule per la durata del corto circuito espresso in $A^2 s$;

K : 115 per i conduttori in rame isolati in PVC/termoplastici;
143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
92 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;
92 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

S : la sezione del conduttore espressa in mm^2 .

10.3 Protezione contro i contatti diretti.

10.3.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici deve soddisfare le relative Norme.

10.3.2 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X od IPXXB. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD.

Unitamente ai dispositivi di protezione descritti si utilizzeranno, come protezioni aggiuntive, interruttori differenziali con corrente nominale differenziale uguale o inferiore a 30 mA.

10.4 Protezione contro i contatti indiretti.

10.4.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

A tal fine sarà soddisfatta la condizione:

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

dove:

R_E : è la resistenza del dispersore, in ohm;

I_{dn} : è la corrente nominale differenziale, in ampere,

U_L : è il massimo valore della tensione di contatto che è possibile mantenere per un tempo indefinito in condizioni ambientali specificate. Per i sistemi in c.a. si assume $U_L = 50V$. Per gli ambienti ad uso medico si assume $U_L = 25V$

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 secondo.

10.4.2 Interruttori differenziali

In relazione alla forma d'onda delle correnti verso terra alle quali sono sensibili, gli interruttori differenziali sono classificati in:

- tipo AC: interviene per correnti sinusoidali;
- tipo A: interviene per correnti sinusoidali e per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua;
- tipo F: interviene per correnti sinusoidali, per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua e per corrente multifrequenza verso terra;
- tipo B: interviene per correnti sinusoidali, fino a 1kHz, per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua e per componenti continue.

Per le correnti sinusoidali a 50Hz la soglia di intervento del dispositivo differenziale è pari a I_{dn} , per le componenti pulsanti unidirezionali la soglia di intervento aumenta a $1,4 I_{dn}$ per gli interruttori differenziali di tipo A e a $2 I_{dn}$ per gli interruttori differenziali di tipo B.

Qualora sia necessario l'utilizzo di interruttori differenziali di tipo B, è opportuno dimezzare il valore della tensione di contatto limite $U_L(25V)$ che equivale a dimezzare il valore di resistenza di terra R_E .

Obbligo interruttore differenziale	Destinazione	Note e riferimenti normativi
Tipo A o tipo B	Circuiti prese di corrente fino a 32 A, nei locali medici di gruppo 1	CEI 64-8 art. 710.413.1.3
	Tutti i circuiti non alimentati dal sistema IT-M nei locali medici di gruppo 2	
Tipo B	Impianti fotovoltaici qualora l'inverter per costruzione non sia in grado di evitare l'immissione in rete di componenti continue verso terra	CEI 64-8 art. 712.413.3.1.1.1.1
Tipo A	Ogni punto monofase di ricarica di veicoli elettrici	CEI 64-8 art. 722.531.1
Tipo B	Ogni punto trifase di ricarica di veicoli elettrici	

Tipo A	Linee UPS monofasi	CEI EN 62040-1 Il differenziale può essere di tipo AC se i componenti interni all'UPS che possono produrre correnti unidirezionali hanno isolamento doppio o rinforzato verso terra
Tipo B	Linee UPS trifasi e tri-monofasi	
	Linee per apparecchiature per saldatura ad arco	CEI EN 60974-9 art. 7.10: l'interruttore differenziale "deve essere sensibile a tutti i tipi di corrente"
	Linee per lavatrici Linee per condizionatori	CEI 64-8 art. 37.4.1 In ambito domestico è consigliato l'interruttore differenziale di tipo A
Tipo F	Linea per inverter per comando motori (circuiti monofase)	Necessario tipo B o tipo F per garantire la sicurezza
Tipo B	Linea per inverter per comando motori (circuiti trifase o fase-fase)	

Non è consentito installare interruttori differenziali di tipo AC, A, o F a monte di interruttori differenziali di tipo B, CEI EN 62477-1 art. 4.4.8 e CEI EN 50178 art. 5.3.2.3

10.5 Calcolo dei cavi.

Per il dimensionamento dei cavi di ogni circuito è stata usata la formula:

$$I_B \leq I_Z$$

Indicando con:

I_B : corrente di impiego del circuito,

I_Z : portata in regime permanente della conduttura,

La corrente di impiego viene calcolata in base alle potenze installate, tenendo conto di opportuni coefficienti di impiego e di contemporaneità. La portata dei cavi viene determinata in base alle modalità di posa e al tipo di cavo.

E' stato inoltre verificato che la caduta di tensione su ogni linea sia non superiore al 4%.

10.6 Gradi di protezione

La norma CEI EN 60529 permette di indicare attraverso il codice IP i gradi di protezione previsti per le apparecchiature elettriche contro l'accesso alle parti in tensione e contro la penetrazione dell'acqua e dei corpi solidi estranei.

La prima cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei

IP	Significato
0	nessuna protezione
1	protetto contro corpi solidi superiori a 50 mm di diametro
2	protetto contro corpi solidi superiori a 12 mm di diametro
3	protetto contro corpi solidi superiori a 2,5 mm di diametro
4	protetto contro corpi solidi superiori a 1 mm di diametro
5	protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)
6	totalmente protetto contro le polveri

La seconda cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di liquidi

IP	Significato
----	-------------

0	nessuna protezione
1	protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
2	protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 15° dalla verticale
3	protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 60° dalla verticale
4	protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
5	protetto contro i getti d'acqua
6	protetto contro i getti d'acqua potenti
7	protetto contro gli effetti delle immersioni temporanee
8	protetto contro gli effetti delle immersioni continue

La lettera aggiuntiva indica il grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose

IP	Significato
A	protetto contro l'accesso con la mano
B	protetto contro l'accesso il dito
C	protetto contro l'accesso con attrezzo
D	protetto contro l'accesso con filo

La lettera supplementare fornisce informazioni relative alla protezione del materiale

IP	Significato
H	adatto per apparecchiatura ad alta tensione
M	provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura sono in moto
S	provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura non sono in moto
W	adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure o procedimenti addizionali

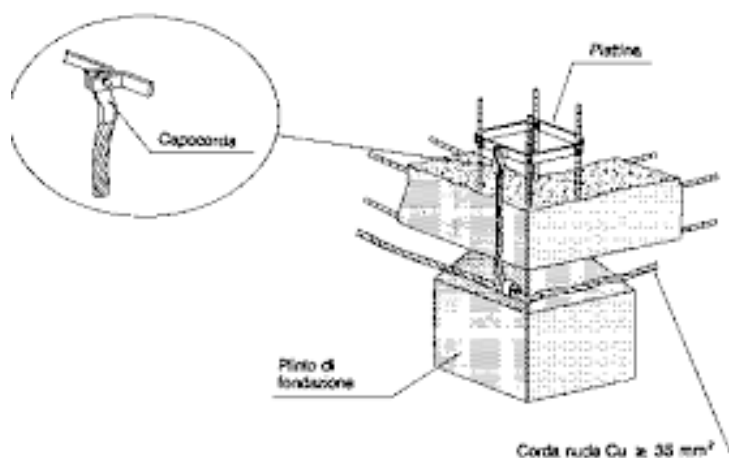
II IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

II.1 Impianto di dispersione

L'impianto di dispersione sarà realizzato a mezzo di corda nuda in rame da 35mmq interrata. Tale corda, intimamente posta a contatto con il terreno, sarà opportunamente collegata alle fondazioni delle strutture in modo da sfruttare come dispersore di fatto anche i ferri di fondazione in cemento armato.



Dovrà essere posta particolare attenzione nel collegamento tra i materiali molto distanti tra loro nella scala elettrochimica come per esempio rame/ferro, per evitare effetti galvanici corrosivi dello stesso collegamento nel tempo tramite l'utilizzo di morsetti in ottone o bronzo.

Dalla corda di rame nuda saranno derivati dei conduttori nudi facenti funzione di conduttore di terra che termineranno nei nodi collettori posti nei quadri principali.

11.2 Conduttori di terra

I conduttori di terra devono avere sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. 54A

Tab. 54A - Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16mmq rame 16 mmq ferro zincato (*)
Non protetti contro la corrosione	25 mmq rame 50 mmq ferro zincato (*)	
(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente		

11.3 Conduttori di protezione

Per il dimensionamento dei conduttori di protezione si utilizza la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K} \quad (543.1)$$

dove:

S_p : è la sezione del conduttore di protezione, espressa in mmq;

I : è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile;

t : è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (sec);

K : fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali. Per i valori di K si fa riferimento alle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E del capitolo 543 della norma CEI 68-8/5;

In alternativa si può utilizzare la seguente tabella:

Tab. 54F - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

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

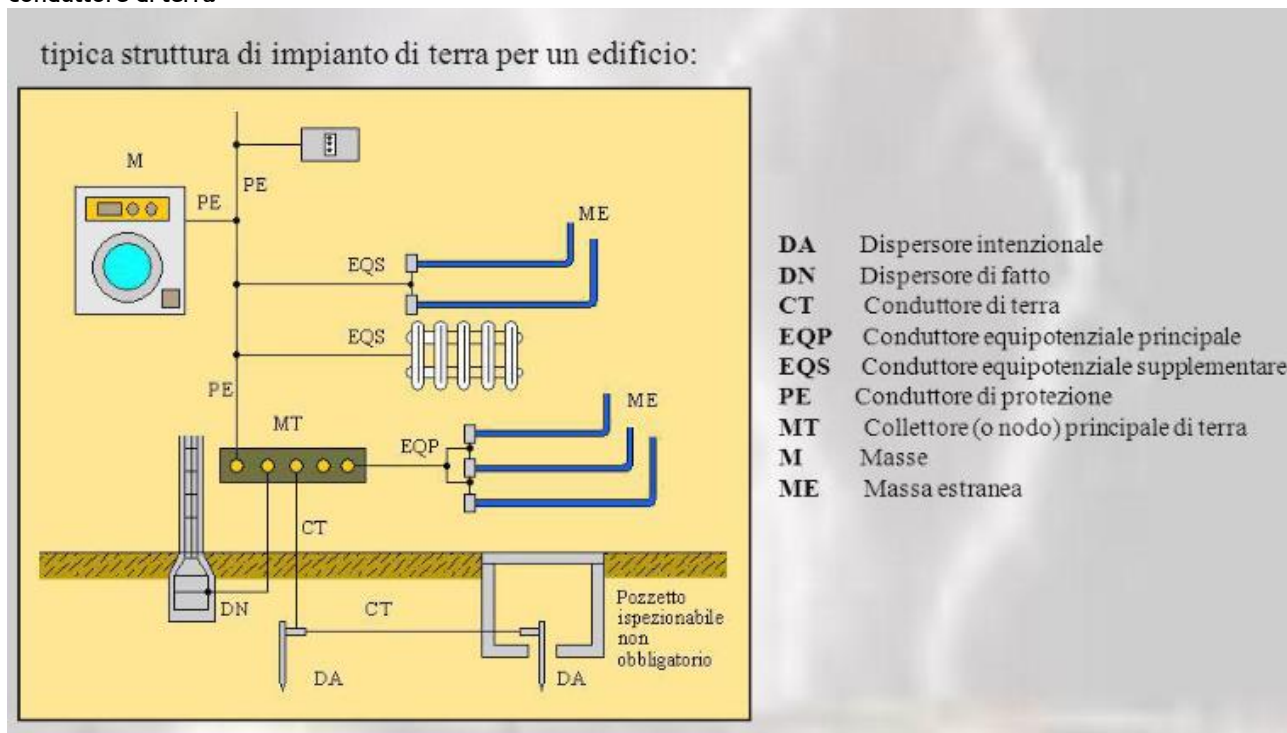
Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a 25mmq (rame) e 35mmq (alluminio).

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mmq se è protetto meccanicamente

11.4 Nodo collettore di terra.

Il nodo collettore di terra sarà costituito da una barra in rame, opportunamente forata, posta all'interno dei quadri generali, al collettore devono essere collegati i conduttori equipotenziali, i conduttori di protezione ed il conduttore di terra



12 CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI.

12.1 Quadri elettrici

I quadri di distribuzione dovranno essere conformi alla normativa CEI 17/113 (quadri BT), corredati della relativa certificazione, targa identificativa e schema elettrico.

I centralini ad uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla normativa CEI 23/51 (quadri BT fino a $I_n < 125A$ e $U_n < 440V$), corredati della relativa certificazione, targa identificativa e relativi schemi elettrici. Tutte queste apparecchiature dovranno essere provviste della marcatura CE.

I quadri elettrici costituiti da carpenterie metalliche, con ingresso cavi di alimentazione non in doppio isolamento, dovranno avere un interruttore differenziale posto a monte della linea di ingresso, in altro involucro separato, per la protezione dai contatti indiretti dovuti al contatto accidentale con la carcassa del quadro metallico.

12.1.1 Norme di riferimento

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

12.2 Prese a spina e interruttori

Tutti i componenti elettrici saranno montati entro custodie protettive con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione, e con i seguenti gradi di protezione:

- uso esterno IP44;
- uso interno IP20;
- uffici e simili: IP2X, IPXXB e IPXXD.

Le prese a spina dovranno essere protette da ogni prevedibile danneggiamento e con l'asse di inserzione verticale, ad evitare che eventuali cadute di liquidi possano direttamente infiltrarsi negli alveoli. In particolare dovranno essere conformi alle seguenti normative:

- per usi industriali, norma EN 60309 (CEI 23-12);
- per usi domestici e similari, norma CEI 23-50.

Il grado di protezione IP di un componente elettrico indica la capacità dell'involucro di impedire la penetrazione di liquidi e polveri, inoltre di ridurre il pericolo di contatto di una persona con le parti attive interne all'involucro stesso. Nelle prese a spina ad uso industriale il grado di protezione IP si riferisce alla presa con e senza spina. Nelle prese ad uso domestico il grado di protezione è riferito alla sola presa senza la spina inserita. Qualora sia necessario installare delle prese ad uso domestico in ambienti tali ove sia richiesto il grado di protezione minimo IP44, sarà necessario che tali prese vengano installate in contenitori che permettano di rispettare il grado di protezione richiesto anche con la spina inserita.

Il tecnico

13 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista:

Ragione sociale: Studio Energia
Indirizzo: Viale Marconi 30/3
Città: Faenza
CAP: 48018
Provincia: RA

Committente:

Committente: Comune di San Mauro Pascoli
Descrizione struttura: Nuovo asilo nido e scuola dell'infanzia
Indirizzo: Via Villagrappa
Comune: San Mauro Pascoli
Provincia: FC

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_l di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_l
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_l
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

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

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

La struttura che si vuole proteggere è una parte verticale di un edificio. Esistono circuiti elettrici comuni con le altre parti dell'edificio, ma non sono stati installati, al confine della struttura, idonei mezzi di protezione (SPD, trasformatori di separazione, accoppiatori

optoelettronici, ecc.) per impedire la propagazione delle sovratensioni fra la struttura e le altre parti dell'edificio.

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

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

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

$$N_g = 2,27 \text{ fulmini/anno km}^2$$

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: scolastico

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 RI;

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: Enel
- Linea di segnale: Telecom

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: Nido

Z2: Scuola dell'infanzia

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 RI: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio RI

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

Z1: Nido

RA: 3,39E-09

RB: 3,39E-08

RU(Impianto elettrico): 1,80E-11

RV(Impianto elettrico): $1,80E-10$
RU(Impianto telefonico/dati): $4,49E-09$
RV(Impianto telefonico/dati): $4,49E-08$
Totale: $8,69E-08$

Z2: Scuola dell'infanzia
RA: $4,34E-09$
RB: $4,34E-08$
RU(Impianto elettrico): $2,30E-11$
RV(Impianto elettrico): $2,30E-10$
RU(Impianto telefonico/dati): $5,76E-09$
RV(Impianto telefonico/dati): $5,76E-08$
Totale: $1,11E-07$

Valore totale del rischio RI per la struttura: $1,98E-07$

6.1.2 Analisi del rischio RI

Il rischio complessivo RI = $1,98E-07$ è inferiore a quello tollerato RT = $1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo RI = $1,98E-07$ 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: RI
Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Data 16/02/2023

Timbro e firma

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^2) $Ng = 2,27$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Enel

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 180$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

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

Caratteristiche della linea: Telecom

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $I < R \leq 5 \text{ ohm/km}$

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Nido

Tipo di zona: interna

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

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

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

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 Enel

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

Tensione di tenuta: $1,0 \text{ kV}$

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: $0,2$

Impianto interno: Impianto telefonico/dati

Alimentato dalla linea Telecom

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

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Valori medi delle perdite per la zona: Nido

Rischio I

Numero di persone nella zona: 73

Numero totale di persone nella struttura: 166

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2200

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a RI) $LA = LU = 1,10E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a RI) $LB = LV = 1,10E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Nido

Rischio I: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Scuola dell'infanzia

Tipo di zona: interna

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

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

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

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 Enel

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($Ks3 = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Impianto interno: Impianto telefonico/dati

Alimentato dalla linea Telecom

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

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Valori medi delle perdite per la zona: Scuola dell'infanzia

Rischio I

Numero di persone nella zona: 93

Numero totale di persone nella struttura: 166

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2200
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a RI) $LA = LU = 1,41E-06$
Perdita per danno fisico (relativa a RI) $LB = LV = 1,41E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Scuola dell'infanzia
Rischio I: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Nido
Linea: Enel
Circuito: Impianto elettrico
FS Totale: 0,0856
Frequenza di danno tollerabile: 0,2
Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Nido
Linea: Telecom
Circuito: Impianto telefonico/dati
FS Totale: 0,0072
Frequenza di danno tollerabile: 0,2
Circuito protetto: SI

Impianto interno 3

Zona: Scuola dell'infanzia
Linea: Enel
Circuito: Impianto elettrico
FS Totale: 0,0856
Frequenza di danno tollerabile: 0,2
Circuito protetto: SI

Impianto interno 4

Zona: Scuola dell'infanzia
Linea: Telecom
Circuito: Impianto telefonico/dati
FS Totale: 0,0072
Frequenza di danno tollerabile: 0,2
Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 5,43E-03 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,39E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 3,08E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 9,97E-01

Linee elettriche

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

Enel

AL = 0,007200 km²

AI = 0,720000 km²

Telecom

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

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

Enel

NL = 0,000817

NI = 0,081720

Telecom

NL = 0,004540

NI = 0,454000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona ZI: Nido

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

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

PC (Impianto telefonico/dati) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 1,00E-04

PM (Impianto telefonico/dati) = 1,00E-08

PM = 1,00E-04

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

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

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PZ (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PU (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01

PV (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01
PW (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01
PZ (Impianto telefonico/dati) = 0,00E+00

Zona Z2: Scuola dell'infanzia

PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00
PC (Impianto telefonico/dati) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (Impianto elettrico) = 1,00E-04
PM (Impianto telefonico/dati) = 1,00E-08
PM = 1,00E-04
PU (Impianto elettrico) = 2,00E-02
PV (Impianto elettrico) = 2,00E-02
PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00
PZ (Impianto elettrico) = 1,00E+00
PU (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01
PV (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01
PW (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01
PZ (Impianto telefonico/dati) = 0,00E+00

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,27 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,110908° N**

Longitudine: **12,412359° 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 2028.

Data 16/02/2023

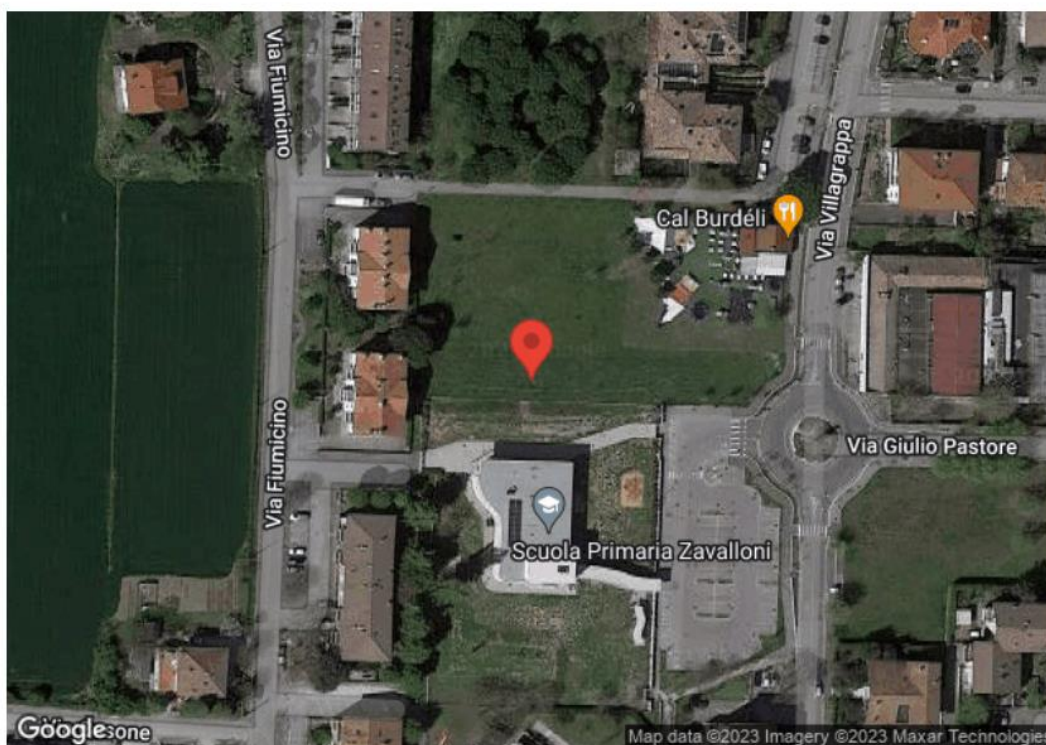
TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - info@tne.it - www.tne.it

Coordinate in formato decimale (WGS84)

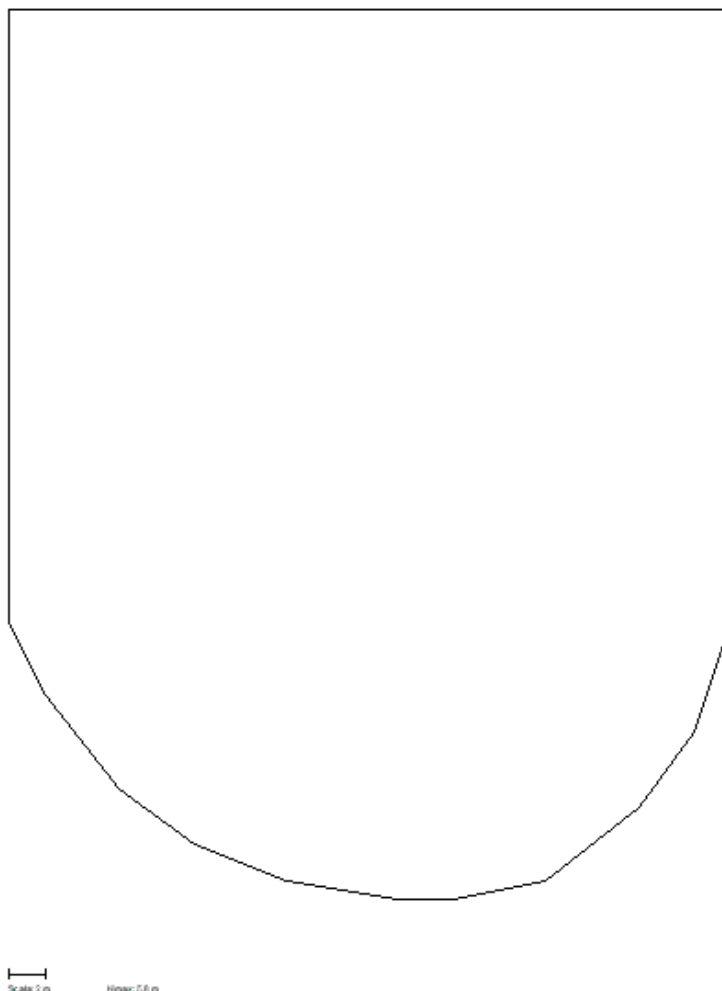
Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,110908

Longitudine: 12,412359

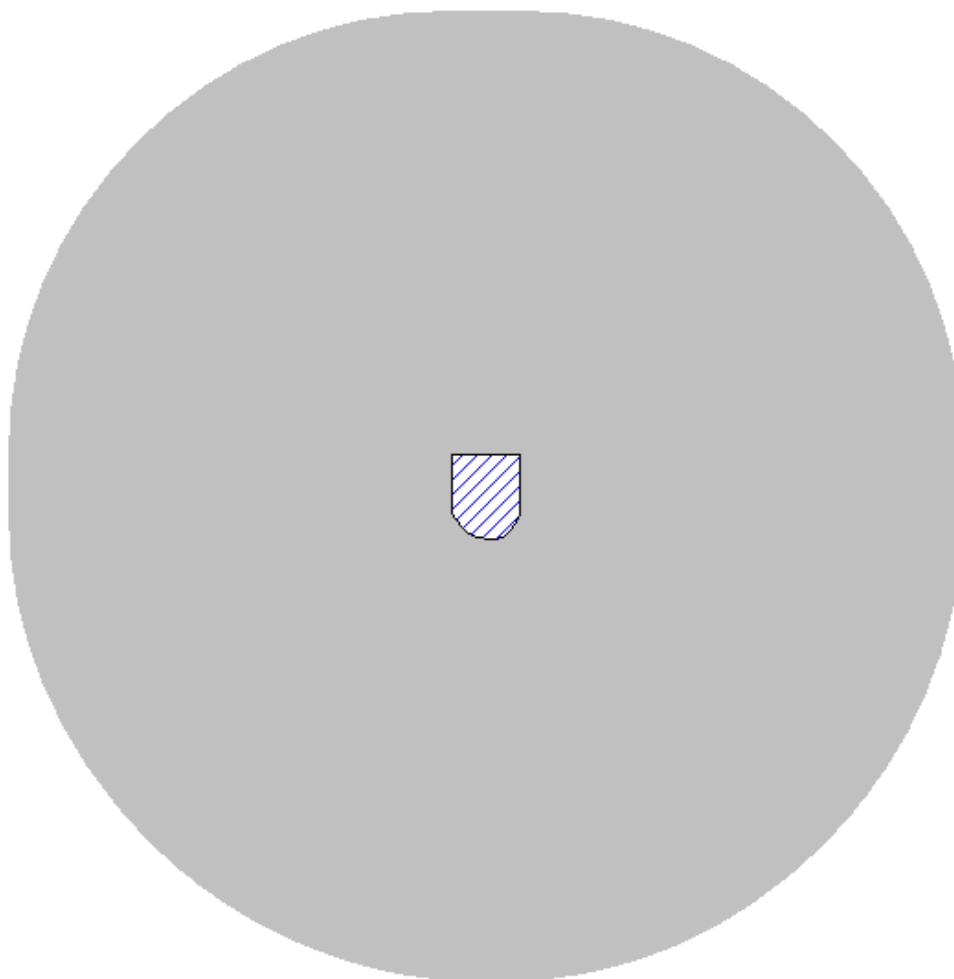


TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - info@tne.it - www.tne.it



Allegato - Disegno della struttura

Committente: Comune di San Mauro Pascoli
Descrizione struttura: Nuovo asilo nido e scuola dell'infanzia
Indirizzo: Via Villagrappa
Comune: San Mauro Pascoli
Provincia: FC



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,39E-01

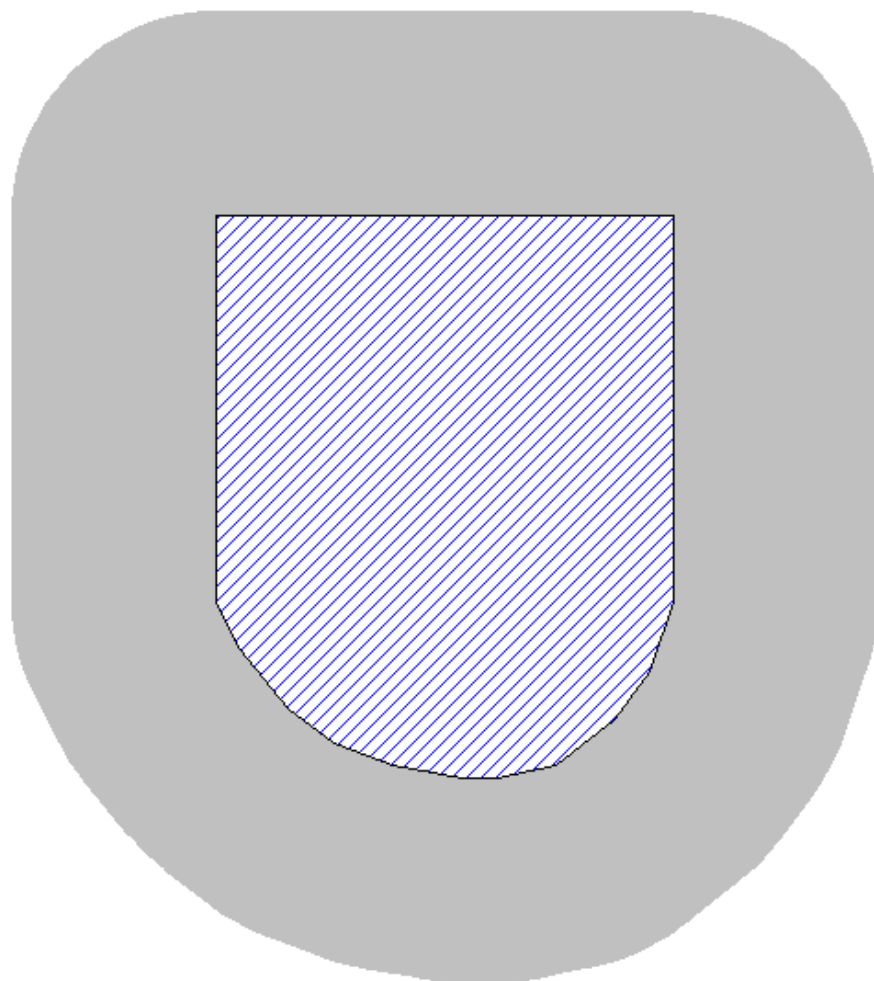
Committente: Comune di San Mauro Pascoli

Descrizione struttura: Nuovo asilo nido e scuola dell'infanzia

Indirizzo: Via Villagrappa

Comune: San Mauro Pascoli

Provincia: FC



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 5,43E-03

Committente: Comune di San Mauro Pascoli

Descrizione struttura: Nuovo asilo nido e scuola dell'infanzia

Indirizzo: Via Villagrappa

Comune: San Mauro Pascoli

Provincia: FC