



COMUNE DI SAN GERVASIO BRESCIANO

Provincia di Brescia

Lavori di "AMPLIAMENTO POLO SCOLASTICO – POLO DELL'INFANZIA"

LAVORI FINANZIATI CON RISORSE PREVISTE DEL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

M4C1 – Investimento 1.1

CUP H71B21001430001

RUP dott. ing. Silvia Migliorati



PROGETTISTA

LAURA ALETTI
INGEGNERE

VIA CREMONA N° 10
25025 MANERBIO (BS)
TEL. 030 41 93 457
C.F. LTT LRA 72C42 E884Z
P.IVA 02100080981
E-MAIL: ALETTILO2@GMAIL.COM
PEC: LAURA.ALETTI2@INGPEC.EU



PROGETTISTA IMPIANTI

gap
srl
P R O G E T T I

via cremona 145 25124 brescia
tel. +39 030 2451210
lavori@gapprogetti.eu
www.gapprogetti.eu



LIVELLO DI PROGETTAZIONE ART. 23 D.LGS 50/16

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

TAVOLA

I.E.R.T

REV. 01

DICEMBRE 2022

MAGGIO 2021

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO ELETTRICO

1.1	PREMESSA.....	2
1.2	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE.....	2
1.3	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
1.3.1	LE NORME EMESSE DAL COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO (CEI).....	3
1.3.2	LE NORME EMESSE DALL'ENTE NAZIONALE ITALIANO DI UNIFICAZIONE (UNI).....	3
1.3.3	PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI DEGLI ENTI COMPETENTI	3
1.4	DATI DI PROGETTO	3
1.4.1	CONDIZIONI AMBIENTALI	4
1.4.2	CADUTE DI TENSIONE AMMESSE.....	4
1.4.3	GRADI DI PROTEZIONE MINIMI DEGLI INVOLUCRI SECONDO NORMA CEI 70-1	4
1.4.4	ENERGIE RINNOVABILI.....	4
1.5	APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA TECNICA.....	4
1.5.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI DI VALENZA GENERALE	4
1.5.2	AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO DI INCENDIO - NORMA CEI 64-8/7 SEZ.751	5
1.5.3	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE E PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI.....	5
1.6	SISTEMI DI PROTEZIONE	5
1.6.1	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DALLE SOVRACORRENTI.....	5
1.6.2	PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI	6
1.6.3	PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI.....	6
1.6.4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	6
1.6.5	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	6
1.7	ILLUMINAMENTI DEGLI AMBIENTI	7
1.8	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	7
1.8.1	COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE E CONTEMPORANEITÀ	7
1.9	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	7
1.10	QUADRI ELETTRICI	7
1.11	DISTRIBUZIONI DI ENERGIA E PRESE.....	8
1.12	IMPIANTO MESSA A TERRA	8
1.13	IMPIANTO CHIAMATA BAGNI DISABILI.....	10
1.14	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	10
1.15	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA VIE DI ESODO	11
1.16	CALAGGIO STRUTTURATO	11
1.17	CAMPANELLA.....	11
1.18	PULSANTE DI SGANCIO.....	11
1.19	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO	12
1.20	IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE EMERGENZA (EVAC)	13
1.21	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	13
1.22	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	13
1.23	ALLEGATO 1 RELAZIONE CALCOLO PROTEZIONE FULMINI	14

1.1 PREMESSA

Nella presente relazione sono illustrate le attività necessarie per effettuare l'allestimento degli impianti elettrici e speciali a seguito dei lavori per la realizzazione del nuovo asilo nido e della scuola materna all'interno del polo scolastico sito in Via Padre Pio 7 nel comune di San Gervasio Bresciano.

Si realizzeranno due impianti distinti: uno per l'asilo nido e uno per la scuola materna.

Gli impianti saranno alimentati con fornitura in bassa tensione, si prevede un contatore a servizio dell'asilo nido e uno a servizio della scuola materna.

Le tipologie d'impianto da eseguire sono le seguenti:

Asilo nido

- Impianto di distribuzione principale e secondaria d'energia
- Impianto illuminazione di sicurezza
- Impianto illuminazione ordinaria
- Impianto F.M. - prese
- Impianto di terra
- impianto cablaggio strutturato
- impianto fotovoltaico 51 kW
- impianto antintrusione
- impianto automatico rivelazione incendio
- impianto sonoro per evacuazione di emergenza

Scuola materna

- Impianto di distribuzione principale e secondaria d'energia
- Impianto illuminazione di sicurezza
- Impianto illuminazione ordinaria
- Impianto F.M. - prese
- Impianto di terra
- impianto cablaggio strutturato
- impianto fotovoltaico 51 kW
- impianto antintrusione
- impianto manuale allarme incendio

Gli impianti elettrici e speciali saranno progettati e realizzati "a regola d'arte" in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle disposizioni di legge, alle prescrizioni normative nonché alle regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge, al controllo ed alla sorveglianza.

Sono di seguito richiamate, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali disposizioni e prescrizioni tecniche applicabili, concernenti la realizzazione degli impianti elettrici.

In particolare, ma non in senso limitativo, saranno rispettate le norme riportate ai paragrafi seguenti.

Esclusioni

Il presente progetto non comprende:

linee dati di collegamento tra i rack dati nuovi e la centrale dati esistente.

le campanelle si collegheranno ad un centrale esistente in grado di gestire anche l'allarme antincendio

1.2 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Le principali disposizioni legislative alle quali dovranno essere soggetti gli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'edificio saranno le seguenti:

DM 22/01/08 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex legge 46/90 e DPR 06/12/91 n. 447). [Per quanto applicabile]

D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 1997, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Legge 186 del 01-03-1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici."

Legge 791 del 18-10-1977 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73 / 23 / CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che dovranno possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione."

D.Lgs. 31/07/97 n. 277 "Modificazione al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

1.3 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Si elencano di seguito le principali norme e guide, relative agli impianti elettrici.

1.3.1 LE NORME EMESSE DAL COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO (CEI)

Grossa apparecchiatura:

Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 1: Regole generali.

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

– Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.):

CEI 64-8/1-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

Involucro di protezione:

CEI EN 60529 Grado di protezione degli involucri (codice IP).

1.3.2 LE NORME EMESSE DALL'ENTE NAZIONALE ITALIANO DI UNIFICAZIONE (UNI)

Per illuminazione di sicurezza:

Norma UNI EN1838 "Illuminazione di sicurezza".

Norma UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro".

Per impianti di rilevazione incendio:

Norma UNI EN 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari e punti di segnalazione manuale".

Norma UNI ISO 7240-19 "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza".

1.3.3 PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI DEGLI ENTI COMPETENTI

Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente.

Prescrizioni della Società distributrice dell'energia territorialmente competente.

Prescrizioni della Società distributrice del Servizio Telefonico.

Normative, raccomandazioni e prescrizioni degli Enti competenti (ARPA, APAT ed ASL).

Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti applicabile agli impianti previsti.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

1.4 DATI DI PROGETTO

Asilo nido:

tensione nominale di alimentazione:	400V TT
potenza max assorbita / impegnata (Stima):	95 kW
corrente cto.cto. trifase (presunta al punto di connessione):	15 kA
frequenza:	50 Hz

Scuola materna:

tensione nominale di alimentazione:	400V TT
potenza max assorbita / impegnata (Stima):	65 kW
corrente cto.cto. trifase (presunta al punto di connessione):	15 kA
frequenza:	50 Hz

1.4.1 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le condizioni ambientali utilizzate come riferimento per la scelta delle caratteristiche funzionali e prestazionali dei componenti per gli impianti elettrici sono le seguenti:

temperatura esterna massima di progetto:	30 °C
temperatura esterna minima:	-8 °C
umidità relativa di riferimento:	50/60 %
altitudine slm:	< 1000 m
atmosfera:	normale

1.4.2 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Le condutture saranno dimensionate per garantire una caduta di tensione uguale o inferiore alle indicazioni della norma CEI applicabile, ed in particolare considerando:

caduta di tensione su circuiti primari:	1.5 - 2% Vn
caduta di tensione circuiti secondari:	2 - 2,5% Vin
massima caduta di tensione:	4% Vn
caduta di tensione all'avviamento dei motori:	15% Vn

1.4.3 GRADI DI PROTEZIONE MINIMI DEGLI INVOLUCRI SECONDO NORMA CEI 70-1

I gradi di protezione minimi degli involucri da utilizzare per le apparecchiature e gli impianti elettrici sono, in funzione delle aree i seguenti:

apparecchiature e impianti aree tecniche	IP55
quadri elettrici:	IP40-IP54
ambienti ordinari:	IPXXB

Saranno rispettati gradi di protezione superiori ed esecuzioni specifiche in ambienti particolari o classificati secondo la normativa CEI applicabile.

1.4.4 ENERGIE RINNOVABILI

Sulla copertura degli edifici saranno installati due impianti fotovoltaici identici da 51kWp.

1.5 APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA TECNICA

1.5.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI DI VALENZA GENERALE

Gli impianti elettrici saranno progettati e realizzati secondo la Regola dell'Arte (Legge 1° Marzo 1968, n.186) ed in osservanza alle disposizioni legislative e normative vigenti.

Realizzare gli impianti elettrici a regola d'arte vuol dire (soprattutto, ma non solo) osservare la legislazione tecnica vigente in materia. La legge citata afferma che rispettando quanto prescritto dalle norme tecniche del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e dell'UNI (Ente Italiano di Unificazione) si possono realizzare impianti a regola d'arte.

1.5.2 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO DI INCENDIO - NORMA CEI 64-8/7 SEZ.751

Con riferimento alla normativa tecnica per gli impianti elettrici gli ambienti presenti nell'edificio, per le caratteristiche di utilizzo e per la presenza di un numero rilevante di persone sarà classificato "a maggior rischio in caso di incendio" (rif. art. 751.03.2 CEI 64-8 "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio").

Gli impianti elettrici da realizzare dovranno quindi essere conformi alle prescrizioni della norma richiamata.

Le più significative prescrizioni da applicare agli impianti elettrici di questi luoghi, ovvero quelle che incidono sostanzialmente sui criteri generali di progetto, sono le seguenti:

tutti i circuiti devono essere protetti contro il sovraccarico (questa protezione per circuiti di sicurezza è facoltativa);

i dispositivi di protezione contro il sovraccarico (ed il cortocircuito) devono essere posti all'inizio del circuito (per evitare il mantenersi di guasti non franchi ma che possono innescare incendio);

impiego di dispositivi differenziali con $I_{dn} \leq 0,3$ A a protezione dei circuiti non racchiusi in involucri con grado di protezione IP < 40;

Le condutture previste dovranno avere i seguenti requisiti:

utilizzo di cavi non propaganti l'incendio con sbarramenti sui tratti verticali ed orizzontali realizzati in accordo alla norma CEI 11-17 (Linee in cavo); in ogni caso dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il comparto antincendio;

utilizzo di cavi del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi tossici (LSZH), in presenza di incendio (CPR "Cca-s1b,d1,a1") – tipo FG16OM16 0,6/1 kV.

1.5.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE E PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria. Si veda relazione allegata.

1.6 SISTEMI DI PROTEZIONE

1.6.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DALLE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi dovranno essere protetti da dispositivi capaci di interrompere automaticamente l'alimentazione qualora abbia a verificarsi un sovraccarico o un cortocircuito.

I dispositivi di protezione dovranno essere interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui tali dispositivi sono installati.

Per la protezione della conduttura dalle correnti di sovraccarico dovranno essere verificate le seguenti due condizioni:

$I_b \leq I_n \leq I_z$

$I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito;

I_n è la corrente nominale dell'interruttore;

I_z è la portata in regime permanente della conduttura nelle effettive condizioni di posa e di temperatura ambiente, desunta dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35024/1, per cavi con posa in aria, e dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35026, per cavi con posa interrata;

I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale d'intervento.

Per la protezione della conduttura dalle correnti di cortocircuito, l'interruttore deve possedere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui sarà installato e avere una caratteristica di intervento atta ad impedire che la temperatura del cavo oltrepassi, per guasto in un punto qualsiasi del circuito, la massima ammissibile.

Per cortocircuiti di durata non superiore a 5 s deve essere soddisfatta la seguente condizione:

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

dove:

I è la corrente di cortocircuito in ampere;

S è la sezione della conduttura in mm²;

t è la durata in secondi del cortocircuito;

K è un coefficiente pari a 143 (per conduttori in rame isolati in EPR);
 ciò significa che l'energia specifica passante dall'interruttore (I^2t) deve essere inferiore a quella sopportabile dal cavo (K^2S^2).
 La condizione deve essere verificata sia nel punto più vicino all'interruttore (guasto franco – $I_{cc} \text{ Max}$) che nel punto più lontano della condotta ($I_{cc} \text{ Min}$).

1.6.2 PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

In particolare i componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti devono essere installati entro custodie o dietro schermi di bassa conducibilità termica oppure posti ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore.

Analogamente i componenti elettrici che nel loro funzionamento ordinario possono produrre archi e scintille devono essere totalmente racchiusi o schermati da elementi di materiale resistente agli archi oppure installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o le scintille potrebbero avere effetti termici dannosi.

1.6.3 PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone.

In particolare valgono i seguenti limiti di temperatura:

parti da impugnare:

in materiale metallico 55°C

in materiale non metallico 65°C

parti previste per essere toccate ma non impugnate:

in materiale metallico 70°C

in materiale non metallico 80°C

parti che non necessitano di essere toccate:

in materiale metallico 80°C

in materiale non metallico 90°C

1.6.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo IPXXB; mentre i componenti installati su piani orizzontali superiori accessibili dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Tutti i coperchi, gli sportelli e i ripari, dovranno essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi o attrezzi qualora diano accesso a un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore a IPXXB.

1.6.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il sistema di protezione contro i contatti indiretti per il sistema di I_a categoria con distribuzione TT (connessioni al sistema elettrico in bassa tensione) ad interruzione automatica del circuito di alimentazione deve rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8/4, ed in particolare le caratteristiche dei dispositivi di protezione, ad intervento automatico, e la resistenza dell'impianto di messa a terra devono essere tali che sia garantita la seguente condizione:

$$R_a \cdot I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione, in Ohm;

I_a corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, in Ampere. (quando il dispositivo di protezione è un dispositivo ad intervento differenziale I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn});

50 V è la tensione di contatto ammissibile per ambienti "ordinari".

Si segnala che, per tutti i circuiti della distribuzione terminale le protezioni contro i contatti indiretti per le distribuzioni terminali saranno realizzate con dispositivi magnetotermico completi di protezione ad intervento differenziale con sensibilità 0,03 A.

1.7 ILLUMINAMENTI DEGLI AMBIENTI

I valori di progetto per la definizione dei parametri relativi all'illuminazione artificiale quali Em (illuminamento medio orizzontale altezza 0,8 metri dal pavimento), saranno, generalmente, dedotti dalla normativa vigente, ed in particolare dalla norma UNI EN 12464.

Per le vie di esodo e per l'individuazione delle uscite di sicurezza si dovrà prevedere una illuminazione di sicurezza e segnalazioni luminose per l'indicazione dei percorsi di evacuazione.

In corrispondenza delle vie di esodo e delle uscite di sicurezza gli apparati di illuminazione dovranno assicurare un illuminamento di almeno 5 lux minimi (misurati ad 1 m di altezza – DM 22.02.2006) con una autonomia di almeno 2h (1 h utilizzando unità autonome).

1.8 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

1.8.1 COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE E CONTEMPORANEITÀ

Per la definizione ed il dimensionamento delle condutture elettriche al servizio delle utenze presenti nel complesso edilizio saranno utilizzati i seguenti coefficienti di utilizzazione e contemporaneità.

Utenza	Coefficiente Utilizzazione	Coefficiente contemporaneità
Circuiti luce	1	0,95 – 1
Circuiti prese	0.8	0.4 – 0.6
Utilizzatori fissi	1	0.7
Circuiti di sicurezza	1	1

Nella definizione e dimensionamento delle condutture principali e secondarie saranno comunque introdotti nei parametri cautelativi per il dimensionamento prevedendo una riserva disponibile superiore al 15%.

1.9 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Nell'area di intervento a seguito della ristrutturazione saranno realizzati nuovi impianti elettrici. L' impianto sarà composto dai seguenti quadri elettrici:

QES QUADRO ELETTRICO RICEZIONE ASILO NIDO
 QES1 QUADRO ELETTRICO RICEZIONE SCUOLA MATERNA
 QEG QUADRO ELETTRICO GENERALE ASILO NIDO
 QEG1 QUADRO ELETTRICO GENERALE SCUOLA MATERNA
 QECT1 QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA SCUOLA MATERNA
 Alimentazione da quadro QEG1

La distribuzione principale sarà realizzata con la posa di canali portacavi nel controsoffitto, la distribuzione secondaria avverrà con posa sottotraccia.

1.10 QUADRI ELETTRICI

I due contatori saranno posizionati all' esterno in prossimità dell' ingresso principale, da lì i cavi si collegheranno ai quadri di zona con cavi posati in vie cavo esistenti.

L'intervento oggetto della presente analisi progettuale prevede la realizzazione degli impianti elettrici e speciali al servizio dell'area di intervento.

L'impianto avrà origine dal quadro elettrico generale installato a parete posizionato nel corridoio o in un locale dedicato.

I quadri di distribuzione saranno realizzati con strutture modulari in lamiera di acciaio verniciato e saranno completi di interruttore generale.

Gli interruttori previsti a protezione delle linee derivate saranno di tipo modulare, magnetotermico differenziale ad intervento istantaneo in classe A, come da precisazioni presenti sugli elaborati grafici.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su apposite guide trasversali o pannelli metallici dotate di sufficiente rigidità. Il quadro sarà provvisto di morsettiere e barretta di terra alla quale dovranno collegarsi i conduttori di terra relativi ad ogni linea di alimentazione.

La carpenteria dovrà essere dimensionata tenendo conto della massima potenza dissipabile dalla stessa, in funzione della sovratemperatura ammissibile all'interno del quadro.

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro ingresso di liquidi. Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

1.11 DISTRIBUZIONI DI ENERGIA E PRESE

Le distribuzioni secondarie derivate dal quadro di zona saranno realizzate con cavi di alimentazione del tipo FG16OM16 0,6/1 kV, tensione normale di esercizio 0,6/1 kV, isolati con mescola elastomerica sotto guaina di speciale mescola termoplastica di qualità M16 non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di gas e fumi (CPR "Cca-s1b, d1, a1"), con posa su passerelle a rete in filo in acciaio zincato installate all'interno del pavimento sopraelevato.

Le derivazioni terminali alle apparecchiature saranno generalmente realizzate con cavi unipolari, isolati in gomma, del tipo FG17 450/750 V non propagante l'incendio e a bassissima emissione di gas e fumi (CPR "Cca-s1b, d1, a1") o isolato in PVC tipo FS17 450/750 V se inseriti in tubazioni incassate a parete o nel massetto del pavimento.

Si prevede la realizzazione delle distribuzioni al servizio dei fan-coil e delle prese di servizio nel corridoio e nei servizi igienici (alimentazione boiler e predisposizione per allacciamento asciugamani elettrici).

La distribuzione principale dell'energia sarà realizzata tramite canalizzazioni e/o tubazioni all'interno del controsoffitto.

La distribuzione secondaria dell'impianto avrà origine dalle varie scatole di derivazione primarie da dislocare nell'ambito delle singole zone. I collegamenti saranno effettuati esclusivamente entro scatole di derivazione, la loro posizione sarà definita in corso d'opera in accordo con la committenza e la direzione lavori.

1.12 IMPIANTO MESSA A TERRA

A servizio dell'edificio sarà realizzato un nuovo impianto di terra, collegato all'impianto esistente, costituito da:

1. dispersori
2. conduttore di terra
3. collettore o nodo principale di terra
4. conduttori equipotenziali

Tutti i quadri elettrici saranno collegati all'impianto di terra, mediante conduttore di protezione di sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase.

All'interno di ciascun quadro sarà previsto presente un collettore di terra al quale collegare le dorsali di protezione (PE) delle varie linee in partenza.

Al conduttore di terra, attraverso i relativi conduttori di protezione PE, verranno collegati tutte le masse metalliche, le prese a spina, e gli apparecchi illuminanti.

E' prevista la realizzazione di collegamenti equipotenziali di quelle definite dalla Norma "masse estranee", quindi tutte le tubazioni metalliche della rete idrica, dell'eventuale impianto di riscaldamento.

L'impianto sarà realizzato posando una corda nuda di rame nel terreno collegata ad 8 picchetti a croce in acciaio zincato a caldo delle dimensioni minime 50x50x5 e di lunghezza non inferiore a 2 m, l'impianto sarà collegato anche ai plinti di fondazione e alle armature utilizzandoli come dispersori di fatto.

La disposizione dell'impianto di terra e dei pozzetti ispezionabili è indicata nello specifico elaborato grafico.

Dispersore

Come dispersori si utilizzano picchetti a croce in acciaio zincato a caldo delle dimensioni minime 50x50x5 e di lunghezza non inferiore a 2 m. I ferri dei plinti e del solaio di fondazione dovranno essere collegati in più punti all'impianto di terra mediante apposita connessione realizzate secondo le modalità previste dalle Norme CEI 11/1 e 11/37. In questo modo essi andranno a fare parte integrante dell'impianto di terra con il ruolo di dispersori di fatto.

Conduttore di terra

Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore di terra posto nel quadro generale.

La sezione del conduttore di terra deve essere almeno uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata con un minimo di 16 mm² se posato senza tubo protettivo.

Se costituito da corda nuda di rame interrata, deve avere una sezione di almeno 35 mm², con filo elementare di diametro almeno 1,8 mm

Collettore di terra

Il collettore di terra è costituito da una barra di rame alla quale devono essere collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

La posizione dei collettori di terra è riportata sulle tavole di progetto.

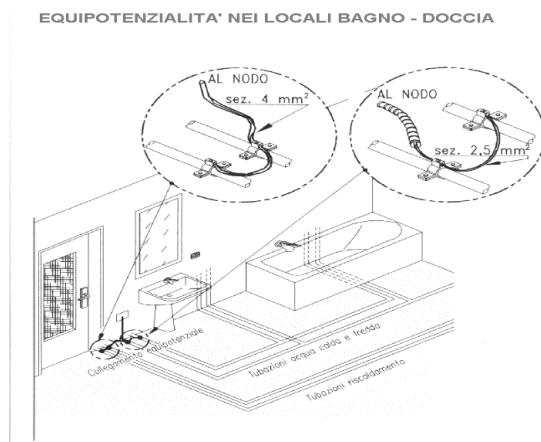
Collegamento equipotenziale principale

Le tubazioni di acqua, gas, altre tubazioni entranti nel fabbricato, ed altre eventuali masse estranee, devono essere collegate all'impianto di terra.

Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra. I conduttori devono avere sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

Collegamento equipotenziale nei locali bagno

In fase di esecuzione dei lavori sarà cura dell'installatore assicurarsi della presenza di conduttori provenienti dall'esterno del locale, in tal caso per evitare tensioni pericolose è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 e con il conduttore di protezione



Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione collega a terra le masse dell'impianto elettrico; se fa parte della stessa conduttura di alimentazione deve avere sezione almeno uguale a quella dei conduttori di fase (fino a 16 mm²).

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura di alimentazione la sua sezione deve essere, almeno uguale a:

2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;

4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Nei quadri principali BT dovrà essere realizzata una barra colletttrice alla quale verranno collegati:

- i conduttori di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali.

Il conduttore di protezione farà parte della stessa conduttura di alimentazione dei vari quadri e/o utilizzatori.

Al conduttore di protezione dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee.

I requisiti del conduttore di protezione saranno definiti in conformità alle disposizioni della norma CEI 64.8.

In particolare la sezione minima dovrà essere scelta secondo la tabella seguente:

$S < 16$	$S_p = S$
$S > 35$	$S_p = S/2$
$16 < S < 35$	$S_p = 16$

1.13 IMPIANTO CHIAMATA BAGNI DISABILI

Un impianto di chiamata sarà installato per i servizi igienici destinati ad uso disabili: l'impianto di chiamata sarà costituito da pulsanti a tirante ubicati in prossimità del WC e da un pulsante di tacitazione ubicato all'interno del locale stesso. L'allarme verrà visualizzato in un pannello ottico-acustico posto esternamente nelle immediate vicinanze del servizio.

1.14 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nell'intervento sarà prevista la realizzazione degli impianti di illuminazione per tutte le zone.

Si utilizzeranno principalmente corpi illuminanti LED.

L'impianto sarà del tipo tradizionale con pulsanti di accensione posti in prossimità degli ingressi ai locali. Nei bagni l'accensione sarà gestita con un sensore di movimento/presenza.

Le condutture di alimentazione per l'impianto di illuminazione saranno derivate dal quadro di piano e realizzate con condutture in cavi multipolari con isolamento in gomma e guaina termoplastica (tipo FG16OM16 0,6/1 kV) non propagante l'incendio e con ridotta emissione di gas corrosivi e fumi (CPR "Cca-s1b,d1,a1"). I cavi saranno posati su una passerella portacavi da installare nel controsoffitto del corridoio o inseriti in tubazioni in pvc posate sottotraccia.

Le derivazioni terminali sottotraccia potranno essere realizzate con cavi unipolari, isolati in gomma, del tipo FG17 450/750 V con isolamento non propagante l'incendio e a bassissima emissione di gas e fumi (CPR "Cca-s1b, d1,a1") inseriti in tubazioni in pvc di tipo rigido fissate sopra il controsoffitto.

I corpi illuminanti per le aule e i corridoi avranno le seguenti caratteristiche:

Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio.

Lastra Interna: in PMMA.

Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza.

Fattore di abbagliamento UGR:UGR<19 (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464.
 Risparmio energetico: oltre il 30% rispetto ad una soluzione con lampade T5.
 LED: Fattore di potenza: 0,95. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).
 4000K - 3600lm - CRI≥80, 33W
 Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

I livelli di illuminamento medio Em saranno i seguenti:
 Aula scolastica 300 lx
 Corridoio 200 lx

1.15 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA VIE DI ESODO

Sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza realizzato in conformità alle prescrizioni delle norme tecniche di riferimento in corrispondenza delle vie di esodo come specificato sulla prativa VVF.

A tale scopo saranno utilizzate unità autonome complete di accumulatori che entreranno in funzione al mancare della tensione di rete o in presenza di disservizi e/o guasti dell'impianto di illuminazione (funzionalità SE – normalmente spenti).L' autonomia dovrà essere di almeno 1 h.

In corrispondenza delle porte di uscita dal piano, prevista l'installazione di apparecchi illuminanti a funzionalità autonoma per l'identificazione della via di fuga.

La quantità e la disposizione degli apparecchi illuminanti sarà tale da consentire il raggiungimento dei valori di illuminamento prescritti dalle norme (5 lux a 1 m di altezza del piano di calpestio in corrispondenza della via di esodo).

Vista la destinazione d' uso, con funzione antipanico, in ciascuna aula un corpo illuminante ordinario sarà dotato di modulo di emergenza .

1.16 CALAGGIO STRUTTURATO

L' edificio sarà dotato di un cablaggio strutturato.

L'impianto prescelto risponderà ai parametri di prestazione relativi alla Categoria 6A.

Si installerà un quadro dati dal quale si dirameranno le linee verso le altre aule. Il quadro sarà collegato alla rete dati esistente.

Le prese RJ45 dovranno appartenere a serie integrate con i relativi accessori (scatole da frutto, supporti, placche di finitura), per garantire un'idonea resa estetica dell'impianto; non sono ammessi frutti non compatibili con gli accessori di finitura, anche se adattabili, e dovranno essere della stessa serie civile delle prese elettriche.

Si predisporranno nei corridoi

punti di collegamento per access point wifi realizzati con una presa dati e una presa bipolare per alimentazione elettrica.

1.17 CAMPANELLA

Saranno installate due campanelle con funzione di segnalazione orario scolastico e allarme antincendio collegate all' impianto esistente con cavo resistente al fuoco.

1.18 PULSANTE DI SGANCIO

Saranno installati due pulsanti di sgancio:

per scollegare l' impianto fotovoltaico dell' asilo nido

per scollegare l' impianto fotovoltaico della scuola materna

I quadri di ricezione saranno dotati di bobina di sgancio da collegare al pulsante, esistente, di sgancio generale dell' intero complesso.

1.19 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO

L'asilo nido sarà dotato di un impianto automatico di allarme incendio comprendente rivelatori di fumo installati a soffitto, nel controsoffitto e sotto il pavimento. Nei corridoi saranno installati pulsanti e pannelli ottico acustici.

La scuola materna sarà dotata di un impianto di allarme manuale incendio costituito da pulsanti e pannelli ottico acustici posizionati lungo il corridoio.

I criteri per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti fissi automatici di rivelazione di segnalazione manuale e di allarme d'incendio sono prescritti nella norma UNI 9795 che costituisce, di fatto, la "norma raccomandata" da seguire affinché tali sistemi siano progettati e realizzati secondo la "regola dell'arte", come gli articoli 5 e 6 del Decreto 22 gennaio 2008 n°37 prescrivono.

Consistenza dell'impianto di rilevazione fumi

L'edificio sarà dotato di sistemi di rilevazione (di tipo automatico o manuale) completati da sistemi di attuazione (avvisatori acustico-luminosi) collegati alla centrale antincendio posizionata al piano terra.

L'impianto sarà realizzato con i seguenti apparati:

Rilevatori di fumo di tipo ottico;

Ripetitori ottici (per rilevatori collocati in posizione nascosta);

Pulsanti di allarme manuale sotto vetro a rompere;

Avvisatori ottico-acustici.

Centrale di controllo e segnalazione

La zona di installazione della centrale sarà:

sorvegliata da rivelatori automatici d'incendio;

dotata di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

Alla centrale di controllo e segnalazione faranno capo i loop di collegamento delle apparecchiature di rilevazione, i punti di segnalazione manuale e i sistemi di attuazione ed allarme. La centrale consentirà l'individuazione univoca ed indirizzata dei segnali provenienti dai componenti dell'impianto.

La centrale di rivelazione, oltre ad essere predisposta per dialogare con le altre centrali di edificio, sarà collegata ad un combinatore telefonico, di tipo GSM, il quale trasmetterà gli allarmi ad una postazione esterna, quando l'edificio non è presidiato da eventuale personale che può gestire i sistemi di sicurezza.

Rivelatori

Rivelatori puntiformi saranno previsti in tutti gli ambienti.

Saranno previsti in tutti gli ambienti, anche sopra i controsoffitti, nei condotti di condizionamento dell'aria (sul canale di ripresa).

I rilevatori collocati in posizione non direttamente accessibile saranno dotati, per ciascuno di essi, di segnalazioni ottiche in posizione visibile per individuare in modo semplice e senza incertezze il punto da cui proviene l'allarme.

I rivelatori di incendio saranno di tipo interattivo, in grado di garantire risposta uniforme a tutti i prodotti di combustione, parametrizzabili con algoritmo direttamente dalla centrale di controllo, in maniera tale da adeguare la risposta all'ambiente in cui si trova per ottimizzare la sensibilità al fumo e l'immunità alle interferenze. Tale sistema, una volta tarati opportunamente i rivelatori in relazione alle peculiarità degli ambienti, ha la caratteristica di minimizzare i falsi allarmi (eventi sicuramente da evitare in edifici notevolmente affollati), ciascun rivelatore sarà perfettamente identificabile dalla centrale (ogni ambiente verrà pertanto sorvegliato in maniera distinta) e sarà in grado di isolare cortocircuiti sulla linea bus di rivelazione in modo da non inficiare il corretto funzionamento degli altri rivelatori collegati sulla stessa linea.

Pulsanti di allarme incendio

Oltre ai sistemi di rilevazione, l'impianto prevede la dotazione di pulsanti manuali di allarme dislocati in prossimità delle uscite di sicurezza, lungo le vie di esodo, nei corridoi ed in quantità tale che da qualunque posizioni ci si trovi, non si percorrano più di 30 metri lineari senza incontrarne almeno uno.

In ogni caso dovranno essere minimo due (punto 6.1.2 della Norma) e ciascun punto di segnalazione manuale sarà dotato di apposito cartello/pittogramma (UNI 7546-16).

Avvisatori ottico-acustici

A corredo dell'impianto antincendio è prevista la collocazione di pannelli avvisatori ottico-acustici. I pannelli, generalmente posizionati in corrispondenza dei pulsanti di allarme, dovranno garantire che le segnalazioni di allarme incendio (ottiche, acustiche, ecc.) emesse dall'impianto siano facilmente percepite ed interpretate da tutte le persone (compresi i diversamente abili).

Alimentazione del sistema di rivelazione incendio

Il sistema di rivelazione sarà dotato di fonti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema. L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distribuzione normale. L'alimentazione secondaria, sarà costituita da batterie di accumulatori elettrici. Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione secondaria la sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi. Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa sostituirà nell'alimentazione del sistema la secondaria. L'alimentazione primaria del sistema, costituita dalla rete principale, sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione. L'alimentazione secondaria sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 7 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

Condutture di collegamento

Per il collegamento alle apparecchiature in campo saranno utilizzati cavi multipolari twistati con conduttori flessibili resistenti al fuoco secondo normativa

1.20 IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE EMERGENZA (EVAC)

Nell' asilo nido si prevede l' installazione di una centrale unica per l'impianto di diffusione sonora per l'evacuazione di emergenza.

I diffusori sonori saranno posizionati nel corridoio e nei vari locali.

Si prevede la realizzazione di nuovo impianto al piano terra e al piano primo. Il progetto sarà redatto secondo le norme UNI ISO 7240-19 (2011) e EN 54-32 (2015).

Dalla centrale si diramano le linee di distribuzione posate su canaline metalliche su cui verranno posati sia i cavi per la rivelazione incendi che i cavi EVAC per l'impianto di evacuazione sonora e allarme incendio.

Una volta al piano di riferimento la distribuzione avverrà in sempre in canaline mentre il collegamento ai vari dispositivi avverrà in tubazioni rigide in PVC posate al di sopra del controsoffitto/ sotto il pavimento ed in derivazione da queste per collegamento degli apparati al di sotto del controsoffitto. Durante la realizzazione delle linee dovranno essere eseguite tutte le opere di compartimentazione per l'attraversamento dei nuovi impianti in corrispondenza dei limiti di compartimento.

1.21 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

L' asilo nido e la scuola materna saranno dotati di un impianto antintrusione realizzato con la posa di rilevatori a doppia tecnologia ad infrarossi e volumetrici in tutti i locali e nei luoghi di passaggio.

Presso l' ingresso si posizionerà un tastierino alfanumerico per l' attivazione/ disattivazione dell' impianto.

1.22 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla copertura degli edifici si installeranno due impianti fotovoltaici identici da 51 kWp realizzati con 126 moduli da 405Wp suddivisi in 7 stringhe da 18 moduli ciascuna

Dal punto energetico, il criterio utilizzato nella scelta dell'esposizione del generatore fotovoltaico è quello di massimizzare la quantità di energia solare raccolta su base annua. I moduli saranno orientati a sud in aderenza alla falda come riportato sulle tavole di progetto.

L'impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica di distribuzione pubblica e dovrà erogare l'energia prodotta a tensione TRIFASE alternata di 400 V, con frequenza 50 Hz, nei limiti di fluttuazione previsti dalle vigenti norme tecniche. Al fine di salvaguardare la qualità del servizio elettrico ed evitare pericoli per le persone e danni per le apparecchiature, l'impianto sarà dotato di un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) per il collegamento alla rete.

La scelta del SPI e del sistema atto ad evitare l'immissione di correnti continue in rete verrà fatta in conformità alla normativa applicabile.

La tensione del generatore fotovoltaico (tensione DC) sarà scelta in base al tipo di moduli e di inverter che si prevede verranno utilizzati. In particolare, poiché la tensione DC è influenzata dalla

temperatura delle celle e dall'irraggiamento solare, per un corretto accoppiamento tra generatore fotovoltaico e gruppo di conversione, la tensione del generatore fotovoltaico è stata scelta in modo che le sue variazioni siano sempre contenute all'interno della finestra di tensione ammessa dagli inverter.

Inoltre, si è scelta una tensione DC in modo che il suo valore massimo non superi mai la tensione massima di sistema del modulo fotovoltaico, pena la distruzione del modulo stesso. Il valore massimo della tensione DC si ha in condizioni di alto irraggiamento solare, bassa temperatura di cella e in condizioni di circuito aperto.

Essendo l'impianto in oggetto collegato ad una rete in BT, la tensione DC non dovrà mai superare 1000 V sia per non incorrere nelle prescrizioni del D.lgs. 81/2008, relativamente all'alta tensione, sia per facilitare la reperibilità sul mercato e l'economicità della componentistica elettrica che verrà utilizzata.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche del generatore fotovoltaico e dei suoi componenti principali, ovvero stringhe e moduli.

Caratteristiche elettriche	
Numero moduli fotovoltaici in serie	18
Numero moduli fotovoltaici	126
Numero di stringhe	7
Potenza nominale	51,03 kW
Potenza nominale modulo	405 W

I MODULI DOVRANNO ESSERE DI CLASSE I DI REAZIONE AL FUOCO

1.23 ALLEGATO 1 RELAZIONE CALCOLO PROTEZIONE FULMINI

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

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

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato a San Gervasio Bresciano struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 5,06 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 40 B (m): 25 H (m): 6,2 Hmax (m): 6,2

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 R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

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: INTERNO

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: INTERNO

RA: 5,22E-07

RB: 2,61E-07

Totale: 7,83E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,83E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 7,83E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 7,83E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Data 15/12/2022

Timbro e firma