



COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

CASTELLO CARRARESI INTERVENTO DI RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE STRALCI

PROGETTO ESECUTIVO

IMPORTO COMPLESSIVO: Euro 5.400.00,00

Progetto: LLPP_EDP_2018/137

Nome File: EL-RT_SP

25 Luglio 2018

ELABORATO:
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Scala	Fase progetto	Codice elaborato
--	ESEC REV-01	_EL_ RT_SP

Progettisti e Collaboratori

Progettista e Coordinatore alla Prog.: Arch. Domenico Lo Bosco
Collaboratori alla Progettazione: Arch. Giacomo Peruzzi
Arch. Luisa Tonietto

Progettazione specialistica: Arch. Arianna Garbin
Per.Ind. Enrico Boscaro
Per.Ind. Fabio Cappellato
SM Ingegneria S.r.l. Prof. Ing. Claudio Modena

Capo Settore
Arch. Luigino Gennaro

RUP
Arch. Stefano Benvegnù

1. PREMESSA	4
1.1. DESCRIZIONE GENERALE	4
1.1.1. <i>Fornitura energia e distribuzione principale.</i>	4
1.1.2. <i>Distribuzione secondaria.</i>	4
1.1.3. <i>Illuminazione ordinaria.</i>	5
1.1.4. <i>Illuminazione di sicurezza.</i>	5
1.1.5. <i>Impianto di rivelazione incendi.</i>	5
1.1.6. <i>Impianto di segnalazione allarme vocale (SSEP).</i>	5
1.1.7. <i>Impianto antintrusione.</i>	6
1.1.8. <i>Impianto TVCC.</i>	6
1.2. GENERALITA'	6
2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	7
3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI	9
3.1. AREE ESPOSITIVE	9
3.2. LOCALI TECNOLOGICI	9
3.2.1. <i>Prescrizioni di protezione da rispettare legate alla classificazione ambiente</i>	9
3.3. PRESCRIZIONI SPECIFICHE AGGIUNTIVE PER IMPIANTI IN AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO PER L'ELEVATO TEMPO DI SFOLLAMENTO O PER L'ELEVATO DANNO AD ANIMALI E COSE.	12
3.3.1. <i>Protezione delle condutture di sicurezza</i>	12
3.4. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	12
3.5. SGANCI ELETTRICI	13
4. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	14
4.1. SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDIO	14
4.2. CRITERI DI INSTALLAZIONE	14
4.3. TIPO DI RILEVATORI	15
4.4. SUPERFICIE E ALTEZZA DEI LOCALI	15
4.5. DETERMINAZIONE DEL NUMERO DEI RILEVATORI	15
4.6. MODALITÀ DI INSTALLAZIONE	16
4.7. SISTEMA DI SEGNALAZIONE MANUALE	16
4.8. CENTRALE DI CONTROLLO	17
4.9. ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA	17
4.10. AVVISATORI ACUSTICI E LUMINOSI D'ALLARME	17
4.11. ELEMENTI DI CONNESSIONE	17
4.12. FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA	17
5. IMPIANTO DI ALLARME VOCALE PER SCOPI D'EMERGENZA	18
5.1. GESTIONE DELLE EMERGENZE	18
5.2. CATEGORIA DELLE APPARECCHIATURE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE (IN SEGUITO S.S.C.I.E).	18
5.3. POSIZIONAMENTO DEI DIFFUSORI ED INTELLEGIBILITÀ DEL MESSAGGIO	19
5.4. ALTOPARLANTI	19
5.5. APPARATI DI AMPLIFICAZIONE E COMANDO	19
5.6. CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE	19
6. VALUTAZIONE PROTEZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE	21
6.1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	21
6.2. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	21
6.3. DATI INIZIALI	22
6.3.1. <i>Densità annua di fulmini a terra</i>	22
6.3.2. <i>Dati relativi alla struttura</i>	22
6.3.3. <i>Dati relativi alle linee elettriche esterne</i>	22
6.3.4. <i>Definizione e caratteristiche delle zone</i>	22
6.4. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	23
6.5. VALUTAZIONE DEI RISCHI	23
6.5.1. <i>Rischio R1: perdita di vite umane</i>	23
6.5.2. <i>Rischio R3: perdita di patrimonio culturale insostituibile</i>	24
6.6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	25

6.7. ANALISI DELLA CONVENIENZA ECONOMICA.....	30
7. CONCLUSIONI	32
7.1. APPENDICI	32
8. LEGGE N°146 DEL 12 MARZO 1957	47

1. PREMESSA

La presente relazione specialistica descrive le valutazioni fatte e le metodologie adottate nello sviluppo del progetto degli impianti elettrici e speciali in forma ESECUTIVA. L'edificio oggetto d'intervento è la porzione denominata ala sud ed ex lavanderia del Castello dei Carraresi sito in Piazza del Castello, Padova.

1.1. DESCRIZIONE GENERALE

Nell'ambito di un'azione di recupero del complesso Castello dei Carraresi, l'amministrazione comunale ha destinato l'Ala Sud ad un'attività espositiva in parte temporanea ed in parte permanente con spazi per attività accessorie (laboratori, ecc.).

Il Castello risulta essere totalmente soggetto a tutela ai sensi della legge 1089/39 da parte della soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici.

L'ala sud, oggetto del presente progetto si sviluppa su tre piani fuori terra, in aderenza al corpo di fabbrica denominato Ala Sud sarà presente un edificio di nuova costruzione realizzato sul sedime di un ex lavanderia. L'intero complesso risulta privo di qualsiasi sotto servizio di natura elettrica pertanto, si è reso necessario contattare il distributore di energia per concordare un punto di fornitura in media tensione ed uno in bassa tensione, quest'ultimo in ragione di permettere la fornitura anche ad attività minori non in diretta gestione del comune quale il bar previsto nell'ala sud ed altre che dovessero insediarsi in futuro nelle ali Est e Nord del suddetto castello.

1.1.1. Fornitura energia e distribuzione principale.

Il punto di fornitura è stato individuato per quanto possibile in una posizione baricentrica rispetto ai futuri utilizzi, in un locale presente in prossimità dell'ingresso al complesso (vano 00.32), in tale ambito si è reso necessario concedere al distributore una porzione del vano quale attestazione del punto di consegna in media tensione e vano contatori per forniture in bassa tensione. Dalla partizione del vano 00.32 è stato ricavato anche lo spazio per la cabina di trasformazione MT/BT che sarà posta a servizio del complesso. Nell'attiguo vano 00.31 è stato posizionato il quadro generale di distribuzione BT che, pur nella indeterminatezza dei futuri impieghi delle altre due ali costituenti il Castello, sarà posto a servizio dell'intero complesso (con possibilità di essere ampliato in futuro qualora necessario).

La cabina di trasformazione sarà in grado, a regime, di accogliere due trasformatori MT/BT isolati in resina, nella presente fase progettuale ne è stata prevista l'installazione di uno. Dai vani 00.31 e 00.32 si diramano una serie di cavidotti interrati che costituiranno le dorsali di distribuzione di tutti i sotto servizi che si renderanno necessari nello sviluppo futuro del complesso, in questa fase realizzativa i sotto servizi sono stati disposti oltre che per alimentare l'ala sud anche per portare l'alimentazione al vano 00.24 ed alla ex chiesa, relativamente alle ali est e nord è stata fatta una predisposizione fino al limite di area interessata dagli scavi (ingresso su piazza Castello).

Dal quadro generale di bassa tensione si dirameranno tre linee principali, la prima destinata ad alimentare la centrale di climatizzazione a servizio dell'ala Sud, la seconda destinata ad alimentare la distribuzione a servizio dell'area espositiva e la terza, realizzata con cavo resistente al fuoco, andrà ad alimentare il gruppo di pressurizzazione antincendio, quest'ultima linea risulterà sovradimensionata (come richiesto da UNI 12845) del 150% rispetto alla corrente nominale assorbita dalla pompa a pieno carico.

Al piano terra dell'ala sud sarà presente un locale con funzione di "control room", in tale locale sarà ubicato il quadro generale di distribuzione (su cui si attesterà la linea in arrivo dal quadro generale di bassa tensione). Per ogni piano è stato previsto un quadro elettrico di distribuzione da cui si deriveranno i circuiti terminali di competenza.

Al piano terra dell'ala sud in aderenza all'ala Ovest verrà insediata un'attività di Bar, per tale attività è stata prevista un'alimentazione elettrica esclusiva che sarà derivata da una fornitura in bassa tensione il cui punto di fornitura sarà ubicato nel vano contatori (00.32).

1.1.2. Distribuzione secondaria.

La distribuzione elettrica ai vari punti di utilizzo si è naturalmente adattata alle molteplici limitazioni dovute alla presenza di una struttura soggetta a tutela, ove possibile è stata prevista l'impiego di canali metallici porta cavi suddivisi per tipologie impiantistiche altrimenti con tubazioni con posa a vista. La tipologia di cavi

prevista sarà a bassa emissione di fumi e gas corrosivi in caso d'incendio e conforme alle regole europee dei prodotti da costruzione (CPR). Le derivazioni verticali terminali a punti di utilizzo sono state per quanto possibile occultate entro modanature previste per la protezione dei canali termomeccanici, ove non possibile è stata prevista la posa di cavo ad isolamento minerale.

La distribuzione principale è stata quasi completamente prevista con canali metallici chiusi al fine di garantire ai circuiti contenuti una buona schermatura da sovratensioni indotte.

1.1.3. Illuminazione ordinaria.

La distribuzione terminale ai punti luce è stata prevista con binari elettrificati trifasi dotati di dorsale di comunicazione DALI. Non essendo noto l'assetto dell'allestimento espositivo ed in previsione che comunque tale assetto possa (almeno per alcuni locali) considerarsi temporaneo e variabile, l'adozione di un'infrastruttura con binario elettrificato dotato di controllo indirizzato di ciascun apparecchio (o a gruppi) installato permetterà di adattare lo scenario luminoso all'assetto espositivo realizzato senza intervenire in maniera "fisica" sulla distribuzione elettrica. La tecnologia di controllo digitale delle luci (DALI) permetterà durante l'allestimento di interagire con gli apparecchi luminosi (in ogni sala) regolandone l'accensione e l'eventuale dimmerazione direttamente da un dispositivo portatile (es i-pad) collegato via wi-fi alla centrale di controllo.

Al fine di contenere i consumi energetici dell'edificio, ogni sala sarà dotata di sensore di presenza che attiverà l'accensione delle luci in presenza di persone, tale sensore anch'esso programmabile ed interconnesso al BUS di comunicazione DALI potrà attivare anche la sala successiva (o una combinazione di sale) in modo da rendere al visitatore non visibile la regolazione luci. Tutte le luci saranno comandabili e supervisionabili oltre che da apparati wi-fi anche da una postazione centralizzata ubicata nella control room al piano terra.

Nel computo delle potenze impegnate l'intera illuminazione è stata considerata su tecnologia LED ad elevato risparmio energetico. Non essendo noto l'assetto espositivo (che verrà definito dal professionista che verrà incaricato di tale attività) e quindi le reali necessità degli apparecchi d'illuminazione (posizioni, ottiche, ecc.) nel presente progetto sono stati previsti gli apparecchi a servizio delle aree di transito, delle aree comuni e, limitatamente alle sale espositivi solo alcuni apparecchi d'illuminazione "generale" per permettere il transito nelle sale.

1.1.4. Illuminazione di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza è stata prevista di tipo centralizzato con sorveglianza dell'efficienza di ciascun punto luce installato. In relazione alla difficoltà di posa di dorsali elettriche interpiano, per limitare l'estensione delle linee di distribuzione dell'illuminazione di emergenza si è prevista l'installazione di un soccorritore (cpss) per piano. I punti luce terminali sono costituiti da faretti led di tipo puntiforme a basso impatto estetico che saranno incassati nel controsoffitto (ove possibile). I cartelli indicatori delle vie d'esodo saranno costituiti da pannelli in policarbonato retroilluminati privi di cornice.

La supervisione dello stato di efficienza dei vari apparati d'illuminazione d'emergenza sarà possibile direttamente dalla control room tramite postazione su personal computer o tramite dispositivo portatile collegato a rete wi-fi.

1.1.5. Impianto di rivelazione incendi.

Tutti i locali oggetto d'intervento saranno dotati di impianto di rivelazione incendio realizzato con sensori di fumo di tipo foto ottico, i sensori saranno anche ubicati nelle intercapedini dei controsoffitti, dei contro pavimenti e nei canali di ventilazione delle UTA con portata superiore o prossima a 3500mc/h.

Al piano secondo, in relazione alle difficoltà d'installazione di sensori puntiformi si è optato per l'impiego di barriere foto-ottiche a riflessione. La centrale di controllo dell'impianto di rivelazione incendi sarà ubicata nella control room (postazione presidiata). La centrale sarà di tipo digitale con distribuzione suddivisa su più linee (loop) in grado di individuare il singolo sensore allarmato, il cavo impiegato sarà di tipo resistente al fuoco. La centrale sarà interconnessa all'impianto di segnalazione con allarme vocale (SSEP) in modo da attivare l'invio di messaggi in caso di allarme,

1.1.6. Impianto di segnalazione allarme vocale (SSEP).

Tutti i locali saranno raggiunti dal segnale di allarme diffuso tramite altoparlanti dedicati. Il segnale vocale di allarme potrà essere preregistrato ad attivazione automatica dalla centrale di rivelazione incendi o gestito da personale addestrato. L'impianto sarà realizzato con cavi resistenti al fuoco. La centrale di controllo sarà

ubicata nel vano 00.44 prossimo alla control room, nella control room sarà presente una postazione microfonica evoluta dotata di pulsanti che individuano messaggi preregistrati di varia natura. L'impianto potrà essere utilizzato anche per la diffusione sonora di musica e di messaggi di servizio. In caso d'impiego dell'impianto per la diffusione di sottofondi musicali, un eventuale evento di allarme disattiverà la trasmissione musicale ed invierà il messaggio di emergenza modificando in automatico il livello del volume portandosi sul volume presettato in fase di messa in servizio dell'impianto.

1.1.7. Impianto antintrusione.

Tutti i locali oggetto d'intervento saranno dotati di sensori antintrusione di tipo volumetrico, la distribuzione sarà di tipo digitale con la possibilità di individuare ogni singolo sensore allarmato. La centrale permetterà la parzializzazione dell'attivazione sensori in più zone, l'attivazione ad orari e l'attivazione d remoto. Il segnale di allarme sarà gestibile dalla postazione presidiata e, durante gli orari di chiusura potrà essere remotato al servizio di vigilanza.

Per evidenti problemi legati alla sicurezza dei locali, la descrizione dettagliata di questo impianto è oggetto di una relazione riservata.

1.1.8. Impianto TVCC.

Tutte le sale saranno predisposte con un infrastruttura LAN dedicata al servizio TVCC e permetteranno un posizionamento di telecamere per videosorveglianza di tipo IP con alimentazione delle stesse derivata dallo stesso cavo di segnale POE (Power Over Ethernet). Le telecamere saranno ad alta risoluzione, le immagini saranno registrate su apparati NVR, la control room sarà dotata di postazione per il controllo e la programmazione di ogni singola telecamera presente in campo. Le telecamere faranno capo a una centrale programmabile di commutazione ed elaborazione del segnale video a microprocessore caratterizzata dalle seguenti funzioni principali: • smistamento dei segnali video provenienti dalle videocamere sulle periferiche (monitor e NVR); • registrazione delle immagini video tramite NVR; • interfacciamento con l'impianto antintrusione per l'attivazione mirata e programmabile della registrazione. I possibili punti di installazione delle telecamere sono indicati nelle rispettive tavole grafiche, i punti saranno attivati in funzione della configurazione espositiva finale. Il software di gestione dell'impianto permetterà di gestire programmi di ronda automatica, suddivisione dei quadri di ripresa e mappe grafiche multilivello. Gli apparati saranno inoltre dotati di software di diagnostica per permettere, qualora abilitato, un servizio di tele assistenza dell'impianto.

1.2. GENERALITA'

Riepilogo dei dati elettrici caratteristici dell'unità:

- | | |
|---|------------------------|
| - Fornitura energia elettrica: | MT – 20kV |
| - Natura della corrente: | alternata |
| - Sistema di distribuzione | trifase+neutro |
| - Tensione distribuita | 400V |
| - Frequenza di fornitura | 50Hz |
| - Corrente di corto circuito presunta MT | < 16kA. |
| - Sistema di messa a terra: | TNS |
| - Temperatura ambiente considerata: | 30°C |
| - Numero massimo di persone presenti: | 300 (stima ALA SUD). |
| - Immobile soggetto a tutela ai sensi della legge 1089/39 (edificio pregevole per arte e storia); | |

Ai fini della valutazione del rischio di fulminazione sono state concordate con la committenza le seguenti zone di suddivisione dell'edificio in base a dei rischi presumibilmente omogenei in tali zone.

Zona Z1 = Area espositiva – museale;

Zona Z2 = Ala Est + Nord (al momento vuote prive di impianti ed allestimenti)

Zona Z3 = Esterno piazza d'armi;

Zona Z4 = Locali tecnici (cabina elettrica);

Zona Z5 = Locale 024;

Zona Z6 = Area espositiva - Museale piano secondo. Quest'ultima area è stata inserita successivamente alle comunicazioni della committenza per meglio profilare l'edificio in quanto, per le caratteristiche costruttive del tetto (legno con isolante in EPS e manto di coppi) concentra il carico d'incendio su di un area relativamente ristretta.

CASTELLO DEI CARRARESI DATI PER VALUTAZIONE PROTEZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE								
RISCHIO	R1		R2	R3	R4			
ZONA	N° PERSONE	N° DI ORE ANNO		Valore dei beni culturali		Valore del contenuto	Valore degli impianti	Valore totale struttura
ZONA 1 - PIAZZA D'ARMI	800	144	np					
ZONA 2 - MUSEO	100	3120	np	10,000,000	=	1,000,000		
ZONA 3 - ALA EST+NORD	100	3120	np	19,000,000	=	2,000,000		
ZONA 4 -ZONA TECNICA	2	10	np	100,000	=			
ZONA 5 - LOCALE 24	5	3120	np	900,000	=	50,000		

La destinazione d'uso delle ali Est + Nord è stata ipotizzata come per l'ala SUD ovvero espositivo museale.

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Principali leggi e circolari di riferimento:

-Legge 186 del 1-03-1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

-Legge 791 del 18-10-1977 Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.

-D.M. n. 569 del 20 maggio 1992 "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e arti-stici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre".

-D.P.R. n. 418 del 30/6/1995 "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse sto-rico-artistico destinati a biblioteche ed archivi".

-D.P.R. 22-10-2001 n°462 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi.

-D. Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Nuovo Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza dei Lavoratori

-DM 37 del 22-01-2008 Nuove norme sulla sicurezza degli impianti e nuovi limiti i progettazione obbligatoria da parte di professionista.

-DECRETO-LEGGE 25 giugno 2008 , n. 112 , Semplificazione della disciplina per l'installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Principali norme di riferimento

Norme CEI in generale ed in particolare:

-Norme CEI 8-6 Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione:

-norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

-Norma CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

-norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

-norma CEI 17-113, CEI 17-114 e CEI 17-116 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici).

-norma CEI 34-22 (apparecchi di illuminazione emerg.)

-norma CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 ed. 7 (e varianti) Impianti elettrici utilizzatori a tensione inferiore a 1000V.

-guida CEI 64-12 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra.

-Norma CEI 64-15 "Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica;

-guida CEI 64-50 UNI9620 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici.

-Norma CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione Norme particolari per le apparecchiature;

- Norma CEI 79-3 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;

- Norma CEI EN 62676-1-4 Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza;

- 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.

-tabella CEI-UNEL 35023-70 (cadute di tensione nei cavi).

-tabella CEI-UNEL 35024-70 (portate di corrente in regime permanente per posa in aria) Cavi ad isolamento elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V ac e 1500V dc.

-UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

- Norma UNI 9795 (2013) Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;
- Norma UNI EN 54-16. Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Norma UNI ISO 7240-19 Sistemi di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio, Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza.

3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI

3.1. Aree espositive

I locali sono da considerarsi "luoghi a maggior rischio in caso d'incendio" ai sensi della norma CEI 64-8/7 art. 751.03.2 per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio.

Tutti gli edifici di carattere storico o artistico che ospitino attività quali biblioteche, archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre rientrano nell'ambito di applicazione del D.P.R. 151/11 e possono pertanto ritenersi ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

Gli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica sottoposti a tutela ai sensi della legge 1089/39, sono soggetti al rispetto della norma CEI 64-15.

3.2. Locali tecnologici

I locali tecnologici (locale pompe antincendio e centrale di condizionamento) sono da considerarsi "luoghi ordinari" in quanto non si ravvisa la presenza di particolari elementi aggiuntivi di rischio in caso d'incendio..

3.2.1. Prescrizioni di protezione da rispettare legate alla classificazione ambiente

Le seguenti misure vanno adottate in tutti i gruppi di ambienti considerati in 751.03 della norma CEI:

- 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;
- nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione;
- negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo;
- tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della norma CEI 64-8 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione. Inoltre i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le Norme relative di prodotto, devono essere realizzati con materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento della Sezione 422, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C;
- gli apparecchi d'illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:
 - fino a 100 W: 0,5 m;
 - da 100 a 300 W: 0,8 m;
 - da 300 a 500 W: 1 m.

Nel caso specifico tali prescrizioni si ritengono superate in quanto l'impiego di apparecchi d'illuminazione con sorgente esclusivamente a LED limita le temperature degli apparecchi.

- Gli apparecchi di illuminazione con lampade che in caso di rottura possono proiettare materiale incandescente (ad esempio apparecchi con lampade ad alogenuri o alogene) devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada installate secondo le specifiche del costruttore.
- Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio di illuminazione.
- I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con CEI 64-8 424.1.1 del Capitolo 42 devono essere provvisti di ripristino solo manuale. Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.
- Le condutture che attraversano luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, ma che non sono destinate all'alimentazione di apparecchi all'interno, devono essere prive di connessioni lungo il percorso. Se fosse necessaria la realizzazione di connessioni, queste dovranno essere eseguite entro involucri che soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la norma CEI EN60670 (CEI 23-48).
- è vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto;
- le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione;
- i conduttori dei circuiti in c. a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (vedere 521.5);
- le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati di seguito in m1), m2), m3):
 - m1)
 - condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
 - condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X;
 - 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 (Norma CEI 20-39);
 - m2)
 - condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico;
 - condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi guaina tubolare metallica con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica (Norma CEI 20-39);
 - condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con funzione di conduttore di protezione;
 - m3)
 - condutture diverse da quelle in m1) e m2), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
 - condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canali metallici senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai canali stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuna di esse;
 - condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi e/o involucri installati a vista e costruiti con materiali isolanti, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento alla Sezione 422, qualora non oggetto di relative Norme e installati in vista (non incassati), assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C;
 - binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione minimo IP4X;

L'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta un cautela addizionale, soprattutto nel caso di cavi multipolari sprovvisti di conduttore di protezione.

Le condutture che alimentano o attraversano questi luoghi devono essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti fra l'origine dei circuiti e gli stessi luoghi. Le condutture che hanno origine in tali luoghi devono essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dei relativi circuiti.

Devono essere osservate inoltre le prescrizioni seguenti:

- per le condutture indicate in m3):
Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato. Quando non sia possibile per esigenze di continuità di servizio o di coordinamento la protezione dei circuiti di distribuzione con dispositivi a corrente differenziale non superiore a 300mA (anche ad intervento ritardato), è possibile l'impiego di dispositivi a corrente differenziale non superiore a 1000mA (ad intervento ritardato).
 - Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito. Adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.
 - Sono escluse dall'applicazione delle prescrizioni di cui in m1) e m2) le seguenti condutture:
Condutture facenti parte di circuiti di sicurezza
Condutture racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.
- per le condutture di cui in m2) e m3) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi seguenti:
- n1) utilizzando cavi “non propaganti la fiamma” in conformità con la Norma CEI 20-35 quando: sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure i cavi sono installati in tubi protettivi o canali con grado di protezione almeno IP4X;
- n2) utilizzando cavi “non propaganti l'incendio” in conformità con la Norma CEI EN 50266; qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266, per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in n3);
- n3) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17; devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (art. 527.2).

La possibilità di propagare l'incendio da parte di binari elettrificati e condotti sbarre deve essere valutata in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione o con prove specifiche (art. 527.2).

3.3. Prescrizioni specifiche aggiuntive per impianti in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevato tempo di sfollamento o per l'elevato danno ad animali e cose.

Quando i cavi delle condutture di cui in m2) e m3) sono raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità e del tipo di installazione.

Sono ritenuti idonei i cavi senza alogeni tipo LS0H (LSZH) rispondenti alle norme: CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove sui cavi.

Le tipologie di cavo rispondenti alle prove di cui sopra, sono conformi alle CEI 20-13, CEI 20-38 e alla norma CEI 20-20/15.

Esempi di cavi conformi sono:
cavi con tensione 0.6/1kV

- a) FG16OM16, FG7OM2, FG10OM1, FG10OM2

Cavi con tensione 450/750

- b) FG17

3.3.1. Protezione delle condutture di sicurezza

I servizi di sicurezza sono costituiti da parti d'impianto necessari per garantire la sicurezza delle persone, tali servizi devono continuare a funzionare in caso di assenza della alimentazione ordinaria.

In linea generale la norma CEI 64-8 all'art. 561.1.2 riporta *“ per i servizi di sicurezza che devono funzionare in caso d'incendio, tutti i componenti elettrici devono presentare sia per costruzione sia per installazione una resistenza al fuoco adeguata”*.

Analogamente le relative norme di dettaglio specificano le caratteristiche peculiari che dovranno avere le condutture e quindi:

Impianto allarme vocale: norma UNI-ISO 7240-19 art. 5.17.3 *“... i sistemi di cablaggio inclusi cavi, giunzioni, i terminali e i meccanismi di fissaggio devono essere progettati per resistere al fuoco per 30min. in conformità alla IEC 60331-23...”*;

Impianto di rivelazione incendi: norma UNI9795 (2010) art. 7.1 *“... i cavi utilizzati nel sistema di rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti...”*

3.4. Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante l'impiego di apparecchi con alimentazione da CPSS centralizzato autonomia non inferiore a 60 minuti in grado di assicurare un illuminamento non inferiore a 5 lux misurati ad 1 metro di altezza lungo le vie di esodo e 2 lux nelle altre parti ove può avere accesso il pubblico detti valori sono stati determinati in relazione alle condizioni ordinarie (riflessioni), l'illuminamento minimo sarà in grado di rispondere ai requisiti della norma UNI EN 1838 ovvero 1lux nelle vie d'esodo misurato a quota calpestio in assenza di riflessioni.

Nei locali tecnologici e nel bar sono state previste delle lampade di tipo autoalimentato. Il bar in quanto avente fornitura elettrica dedicata risulterà una entità completamente autonoma.

Il posizionamento degli apparecchi sarà tale da garantire un adeguato illuminamento nei seguenti luoghi:

- c) in corrispondenza di ogni porta d'uscita d'emergenza,
- d) sulle uscite di sicurezza ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza,
- e) ad ogni cambio di direzione, ad ogni intersezione di corridoi, vicino e immediatamente all'esterno di ogni uscita,
- f) vicino ad ogni punto di soccorso,
- g) vicino ad ogni dispositivo antincendio ed eventuale punto di chiamata.

Nel documento _EL: RDC (relazione di calcolo) sono presenti gli elaborati di verifica illuminotecnica.

3.5. Sganci elettrici

L'impianto sarà dotato di una serie di sganci elettrici attivabili mediante pulsante posto entro cassetta con vetro frangibile. Gli sganci opereranno con delle logiche di sezionamento degli impianti di tipo progressivo al fine di evitare di porre fuori alimentazione dei servizi di sicurezza essenziali. I pulsanti di sgancio principale saranno posizionati a fianco della porta della cabina di trasformazione ed opereranno sulle seguenti porzioni d'impianto:

Sgancio generale BT museo, questo dispositivo sezionerà l'alimentazione elettrica a tutti gli impianti ad eccezione delle pompe antincendio (derivate a monte dell'interruttore generale). L'attivazione dello sgancio non pregiudicherà il funzionamento degli impianti di sicurezza (impianto di chiamata SSEP, illuminazione di sicurezza, rivelazione incendi, antintrusione, TVCC) in quanto questi apparati sono dotati di propria sorgente di alimentazione di emergenza (batterie).

Sgancio generale BT BAR, analogamente al museo il dispositivo toglierà alimentazione elettrica al bar. Lo sgancio attiverà anche il sezionamento della linea di alimentazione condizionatore BAR.

Sgancio Generale MT, questo sgancio agisce sull'interruttore generale di media tensione togliendo tensione al trasformatore, tale dispositivo dovrebbe essere azionato solo in caso d'incendio all'interno della cabina elettrica in quanto la sua attivazione toglie l'alimentazione alla elettropompa antincendio (esiste comunque la motopompa a garanzia di funzionamento dell'impianto).

Esistono inoltre altri pulsanti di sgancio collocati nell'ala sud che permettono di isolare porzioni d'impianto e nello specifico sono:

- Sgancio impianto di condizionamento (macchine esterne), il pulsante sarà posto nell'ingresso della terrazza (piano primo ex lavanderia) su cui sono stati collocate le pompe di calore VRF.
- Sgancio CPSS, ogni CPSS (alimentatore dell'illuminazione di sicurezza) può essere singolarmente posto fuori servizio tramite il relativo pulsanti di sgancio ubicato al piano terra ingresso nuova scala. Questa funzionalità permetterà di porre fuori servizio esclusivamente il piano che lo necessita lasciando invece attivi gli altri.

4. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Tutti i locali saranno dotati di un impianto di rivelazione incendi di tipo automatico, l'impianto previsto sarà dotato di una centrale di controllo di tipo digitale modulare espandibile multi loop in grado di indentificare singolarmente ciascun elemento presente in campo. L'adozione di una centrale modulare è stata pensata in un'ottica di ampliare in futuro la capacità della centrale in funzione della necessità di porre sotto controllo anche le ali Est e NORD.

La segnalazione dell'allarme incendio dovrà essere attuata mediante impianto di allarme vocale di emergenza, in abbinamento a tale sistema di comunicazione sono comunque previste delle targhe ottiche dotate di segnalatore stroboscopico per la segnalazione visiva di segnalazione allarme incendio.

4.1. Sistema di rivelazione incendio

L'impianto di rivelazione incendi sarà suddiviso in zone (corrispondenti per estensione alle zone acustiche). Le zone saranno tutte tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione su tutta la loro estensione. All'interno di una zona sorvegliata saranno direttamente sorvegliate da rivelatori anche le seguenti parti:

- i locali tecnici,
- i condotti di trasporto e comunicazione;
- cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici.
- i condotti di condizionamento d'aria, di aerazione e di ventilazione (nel caso le portate di aria trattata siano prossime o superiori a 3500mc/h);
- gli spazi nascosti sopra le soffittature e sotto i pavimenti rialzati se presenti.

Potranno non essere direttamente sorvegliate dai rivelatori le seguenti parti qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici ad eccezione di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime:

- Locali con spegnimento automatico compartimentali con strutture resistenti all'incendio.
- Spazi nascosti, come controsoffitti e sottopavimenti e simili, che soddisfino TUTTE le seguenti regole:
 - o altezza minore di 80cm
 - o superficie minore di 100 m².
 - o Lunghezza minore di 25 mt.
 - o Totalmente rivestiti con materiale incombustibile (classe 0)
 - o Non contenenti cavi di sistemi di emergenza a meno che non abbiano resistenza al fuoco di almeno 30 minuti.
- i locali destinati ai servizi igienici, a docce e simili a patto che non siano utilizzabili come deposito di rifiuti o materiali combustibili.
- Vani scale compartimentati.
- i cunicoli con sezione inferiore ad 1 m², purché separati dagli ambienti sorvegliati a mezzo di elementi di adeguata resistenza al fuoco e tenuta di fumo

4.2. Criteri di installazione

I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione di:

- h) tipo di rivelatori;
- i) superficie ed altezza del locale;
- j) forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- k) condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

4.3. Tipo di rilevatori

In funzione delle condizioni di incendio presumibilmente previste e del tipo di materiali combustibili presenti all'interno dei locali da proteggere saranno adottati dei RIVELATORI OTTICI DI FUMO.

4.4. Superficie e altezza dei locali

Le aree da proteggere sono divise in ZONE in conformità con l'art. 5.2.4. delle norme UNI-9795.

In merito alle dimensioni massime delle zone la norma UNI- 9795 ediz. 2013 impone i seguenti limiti massimi.

Essendo S_{max} la massima superficie della zona così come definito dai punti 5.2.4. e 5.2.5. dalla UNI-9795, si avranno le seguenti limitazioni nelle superfici delle varie zone:

- se i locali sono provvisti di allarme ottico, $supMax = 1000$ mq.
- se i locali non sono provvisti di allarme ottico ($SupMax = 600$ mq).

La tecnologia d'impianto prevista utilizza rilevatori singolarmente indirizzati e permette di individuare ciascun locale come specifica zona sono quindi abbondantemente garantiti i limiti di estensione della zona.

Per i rilevatori lineari a barriera le aree da proteggere verranno divise in ZONE logiche corrispondenti alla singola barriera.

Sullo stesso loop possono essere collegati rilevatori, pulsanti, interfacce, dotandoli di isolatori di linea (con indipendenza di funzionamento dal punto di vista dei guasti sulle relative linee).

Gli isolatori di linea permettono al sistema di continuare a sorvegliare il campo (parzialmente) anche in caso di corto circuiti di linea. In questo caso i 2 isolatori ai capi del tratto del loop soggetto al corto, intervengono isolando la tratta interessata, mentre la centrale segnala l'interruzione e continua a sorvegliare i rilevatori rimanenti, interrogandoli alternativamente dai 2 estremi del loop. In caso invece di interruzione della linea senza corto circuito, gli isolatori non interverranno, e la centrale continuerà a sorvegliare il sistema dai 2 estremi. In entrambe le tipologie di guasto, la centrale pur continuando a sorvegliare i rilevatori rimasti al di fuori dell'isolamento, rilascerà un allarme di guasto indicando il tratto interessato.

Comunque il numero massimo di rilevatori o pulsanti o interfacce analogiche compresi tra 2 isolatori, non può essere superiore a 30

4.5. Determinazione del numero dei rilevatori

Nel caso di locali protetti da impianto con RIVELATORI OTTICI DI FUMO, occorre determinare l'area a pavimento massima sorvegliata da ogni singolo rivelatore (funzione del tipo di rivelatore, dell'altezza del locale sorvegliato e della inclinazione della copertura. Si avrà quindi (Prospetto 3 UNI- 9795), indicando con:

- h = Altezza del locale sorvegliato

Posizionamento per inclinazione $\alpha \leq 20^\circ$	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Rilevatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	Raggio di copertura (m)			
	6,5	6,5	6,5	Applicazione speciale

Il punto 5.4.3.4. e il prospetto 3 delle UNI-9795 specificano che nell'ambito dell'area sorvegliata da ciascun rivelatore la distanza tra questo ed ogni punto del soffitto (o della copertura) non deve essere maggiore dei valori limite specificati nel prospetto stesso. La distanza è stata considerata in orizzontale, cioè proiettando su un piano orizzontale passante per il centro del rivelatore il punto del soffitto (o della copertura) preso in considerazione. In funzione della distanza sopra specificata e dell'area a pavimento massima sorvegliata da

ogni singolo rivelatore, è stato determinato il numero di rivelatori necessari per ogni singolo locale di ogni zona, o, nel caso di zona senza locale per ogni singola zona.

Nel caso specifico, essendo h sempre $< 6m$ ed $\alpha < 20^\circ$ la distanza massima del rivelatore dai punti sorvegliati dovrà essere sempre inferiore a 6,5m.

I rivelatori ottici lineari di fumo verranno installati (al piano secondo) in numero tale che la loro area di copertura si estenda max 7.5m a dx e sx del loro asse di rivelazione. Non dovranno essere interposti ostacoli lungo l'asse di rilevazione.

4.6. Modalità di installazione

I rivelatori saranno installati in modo che la distanza tra gli stessi e le pareti del locale sorvegliato non sia minore di 0.5 m, con eccezione dei rivelatori installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 m. La distanza tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), sarà osservata una distanza minima di 0.5 m, se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm. L'altezza dei rivelatori rispetto al pavimento non sarà maggiore di 12 m. I rivelatori saranno installati e fissati ad una distanza massima verticale funzione della forma del soffitto e dell'altezza del locale sorvegliato come specificato nel prospetto 5 della UNI- 9795. In particolare si avrà:

- h = altezza del locale
- Alfa = Inclinazione del soffitto o copertura rispetto all'orizzontale
- Dmax = Distanza massima orizzontale del rivelatore dal soffitto (copertura) del locale
- Dmin = Distanza minima orizzontale del rivelatore dal soffitto (copertura) del locale

Altezza del locale	Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto in funzione della sua inclinazione					
	$\alpha \leq 20^\circ$		$15^\circ < \alpha \leq 20^\circ$		$\alpha > 30^\circ$	
	Min (cm)	Max (cm)	Min (cm)	Max (cm)	Min (cm)	Max (cm)
$h \leq 6$	3	20	20	30	30	50
$6 \leq h \leq 8$	7	25	25	40	40	60
$8 \leq h \leq 10$	10	30	30	50	50	70
$10 \leq h \leq 12$	15	35	35	60	60	80

Nessuna parte di arredi e/o impianto, e l'eventuale materiale in deposito si troverà a meno di 0.5 m a fianco e al disotto di ogni singolo rivelatore. Nei locali con soffitto (o copertura) a correnti o a travi in vista i rivelatori saranno installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi, oppure sulla faccia inferiore di questi ultimi, in funzione dell'altezza del locale e dell'altezza dell'elemento sporgente, conformemente a quanto indicato nel prospetto 6 e nella fig.6 delle UNI- 9795.

4.7. Sistema di segnalazione manuale

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà completato con un sistema di segnalazione manuale costituito da pulsanti di allarme disposti nel modo di seguito indicato. Il sistema manuale avrà le seguenti caratteristiche:

- ogni punto di segnalazione manuale potrà essere raggiunto da ogni punto delle aree in cui è prevista l'installazione dell'impianto di rivelazione incendi con un percorso non maggiore di mt. 30;
- alcuni dei punti manuali di segnalazione previsti saranno installati lungo le vie di uscita;
- i punti manuali di segnalazione saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra mt. 1 e 1.6.
- i punti manuali di segnalazione saranno protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.
- in caso di azionamento, sarà facilmente individuabile, mediante allarme ottico e acustico sul posto il punto manuale di segnalazione azionato;
- in corrispondenza di ciascun punto manuale di segnalazione saranno riportate in modo chiaro e facilmente intellegibile le istruzioni per l'uso;

- ove prevista la installazione sotto vetro, sarà reso disponibile, un martelletto per la rottura del vetro.

4.8. Centrale di controllo

L'ubicazione della centrale sarà all'interno della control room al piano terra.

Alla centrale di controllo e segnalazione faranno capo sia i rivelatori automatici, sia i punti di segnalazione manuale. La centrale sarà compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di eseguire le eventuali funzioni supplementari (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di sgancio degli elettromagneti, ecc.) ad essa eventualmente richieste.

Nella centrale saranno individuabili separatamente i segnali provenienti dai punti di segnalazione manuale e dai punti di segnalazione automatica. La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni; tutte le operazioni di manutenzione potranno essere eseguite in loco.

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere conforme alla UNI EN 54-2.

4.9. Alimentazione del sistema

Il sistema sarà dotato di doppia alimentazione, in conformità alle prescrizioni di cui in UNI 54-4

Alimentazione principale	sarà derivata dalla rete di distribuzione dell'edificio (dal quadro elettrico di distribuzione ala EST) tramite un interruttore dedicato.
Alimentazione di riserva	L'alimentazione di riserva sarà realizzata a mezzo di batteria in tampone ai sensi di UNI 9795 artt. 5.6.1 e 5.6.2. L'autonomia dell'alimentazione di riserva dovrà essere di almeno 72 ore, fatti salvi i termini di riduzione di tale tempo di cui in UNI 9795 art. 5.6.4.1. L'alimentazione di riserva dovrà comunque assicurare il funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed ausiliari per almeno 30' a partire dall'emissione degli allarmi

4.10. Avvisatori acustici e luminosi d'allarme

La centrale comanderà l'attivazione automatica dell'impianto di invio messaggi di allarme vocale (S.S.P.E.),

4.11. Elementi di connessione

Per i nuovi dispositivi di segnalazione ottica/acustica, l'interconnessione in cavo sarà fatta con cavo conforme alle norme CEI 20-105V1 avente superato il ciclo di prova EN50200 con resistenza al fuoco almeno 30min (fatte salve indicazioni migliorative riportate nel computo metrico), come richiesto dalla norma UNI 9795:2013.

Il Loop d'interconnessione dei vari rivelatori sarà prevalentemente posizionato in locali dotati d'impianto di rivelazione; i transiti in zone prive d'impianto di rivelazione saranno unicamente all'interno di vani o intercapedini privi di rischi incendio in quanto in strutture incombustibili e prive di materiali o servizi combustibili.

4.12. FUNZIONALITA' DEL SISTEMA

L'allarmarsi del sistema di rivelazione fumi attuerà i seguenti comandi:

- l'attivazione di segnalazione ottica sarà comandata dalla centrale di rivelazione fumi stessa

- attivazione del messaggio di allarme acustico tramite logica prevista nel S.S.P.E;
- segnalazione di allarme nel locale presidiato.
- disattivazione elettrica (qualora necessaria) degli impianti di ventilazione o condizionamento del compartimento antincendi dal quale è pervenuta la segnalazione di allarme
- trasmissione a distanza (combinatori telefonici) delle segnalazioni di allarme incendio e di guasto in posti prestabiliti ed individuati nel piano di emergenza.

5. IMPIANTO DI ALLARME VOCALE PER SCOPI D'EMERGENZA

L'ala sud dovrà essere dotata di un impianto di segnalazione allarme vocale di emergenza.

Le modalità sul come dimensionare e realizzare l'impianto di allarme vocale sono esplicitate da relative norme tecniche edite da UNI e CEI.

Alla data di sviluppo del presente progetto sono essenzialmente in vigore due norme che trattano l'argomento.

Tali norme sono:

- CEI 100-55 ovvero la traduzione della norma europea EN 60849
- UNI-ISO 7240-19 di recente edizione (novembre 2010) traduzione della norma ISO 7240-19 (edizione agosto 2007).

Come riferimento principale per lo sviluppo del presente progetto è stata presa in considerazione la norma UNI-ISO 7240-19 in quanto di più recente pubblicazione e riferita ad impianti ad attivazione automatica da impianto di rivelazione incendi.

L'impianto di allarme vocale (in seguito S.S.E.P) dovrà assicurare la diffusione dei messaggi di emergenza in tutti i luoghi ove sia possibile la presenza di persone.

L'impianto è stato realizzato in maniera da assicurare sia la diffusione dei messaggi d'emergenza sia la diffusione di messaggi per la gestione ordinaria delle attività .

L'istituto è stato suddiviso in " 7 zone acustiche" individuate nella relativa tavola grafica:

- zona 1 : piano terra 1/2;
- zona 2: piano terra 2/2;
- zona 3: piano primo1/2.
- zona 4: piano primo 2/2;
- zona 5: Piano secondo 1/2;
- zona 6: piano secondo 2/2;
- zona 7: esterni (predisposizione)-,

5.1. Gestione delle emergenze

Le modalità d'impiego dell'S.S.E.P. dovranno essere inserite nel piano di gestione delle emergenze affinché siano definiti i seguenti punti essenziali al fine di una corretta gestione delle emergenze:

- definizione delle persone che controllano le zone evacuate;
- eventuale definizione di una evacuazione in fasi (ad es. corrispondente alle zone acustiche);
- definizione dei messaggi vocali sia preregistrati che dal vivo, tali messaggi dovranno essere chiari, brevi, non ambigui.
- definizione della sequenza d'invio dei messaggi (segnale di allerta, segnale di evacuazione, ecc.) a tale riguardo può essere una valida guida la norma ISO 8201.
- individuazione di soggetti non in grado di recepire i messaggi di allarme (audiolesi, ecc.) ed assegnazione di un accompagnatore.

5.2. Categoria delle apparecchiature di controllo e segnalazione (in seguito s.s.c.i.e).

La norma ISO 7240-16 suddivide gli S.S.E.P. in 4 categorie a seconda del livello d'interazione possibile con l'impianto (ad. Es. a livello 1 corrisponde un impianto attivato esclusivamente in maniera automatica da sistema di rivelazione d'emergenza).

La categoria dell'impianto previsto nell'ala SUD è la 3^a dove sono previste le seguenti funzionalità:

- Attivazione automatica in conformità ad una serie programmata (anticipatamente) di regole di evacuazione;
- Possibilità di trasmissione messaggi dal vivo tramite microfono posizionato in postazione di controllo;
- Possibilità di preselezionare zone cui trasmettere il messaggio;

5.3. Posizionamento dei diffusori ed intellegibilità del messaggio

La norma ISO 7240-19 prevede due modalità di valutazione dell'intellegibilità del messaggio:

- mediante misurazione in campo (art. 5.7.2)
- secondo metodo prescrittivo (art. 5.7.3).

Nel dimensionamento dell'impianto è stato considerato il metodo prescrittivo partendo dalle seguenti considerazioni:

- il tempo di riverberazione medio attraverso bande di ottava da 0,5-1-2 kHz non è maggiore di 1,3 secondi;
- il livello di rumore ambientale di riferimento è minore di 65 dB_A;

Assunti i valori sopra indicati la distanza fra gli interassi degli altoparlanti posizionati nei vari locali non dovrà essere superiore a 6m per altoparlanti unidirezionali.

Rispetto agli ascoltatori, la distanza massima considerata tra altoparlante e ascoltatore non sarà superiore a 6m per altoparlanti unidirezionali e 7,5 per altoparlanti bidirezionali, la misurazione delle distanze è stata fatta secondo le indicazioni dell'art. 5.7.3 comma "e" della norma UNI-ISO 7240-19.

5.4. Altoparlanti

Gli altoparlanti saranno conformi alle prescrizioni EN 54-24; il livello di pressione sonora considerato in fase di progetto sarà rispondente alle prescrizioni dell'art.5.9.3.1 della norma UNI-ISO 7240-19, ovvero dovrà essere presente una pressione sonora 10dB superiore al livello ambientale e comunque non minore di 65 dBA e non superiore a 105 dBA. Durante la messa in servizio dell'impianto dovranno essere eseguite da parte della ditta installatrice delle misurazioni volte a tarare l'emissione dell'impianto sui valori sopradescritti. Gli altoparlanti dovranno essere installati ad una altezza tale da non risultare raggiungibili senza l'uso di attrezzature particolari, l'uso di una sedia non deve permettere il raggiungimento dell'apparecchio e dei conduttori di alimentazione.

5.5. Apparatì di amplificazione e comando

Il posizionamento degli apparati di amplificazione e comando è stato previsto nella stanza guardaroba con rimando diretto e postazione microfonica ubicata nella control room. La supervisione dell'impianto nelle ore diurne è assicurata da una postazione microfonica "evoluta" posizionata nella control room ed in grado di riportare la segnalazione di tutti gli eventi occorsi alla centrale.

5.6. Circuiti di distribuzione

La distribuzione dei segnali di allarme vocale sarà effettuata mediante l'impiego di cavi resistenti al fuoco 30 minuti, separati e distinti da altri circuiti e contenuti entro condutture metalliche. Nelle dorsali di distribuzione la posa dei cavi è prevista su canale. I punti terminali qualora indicato nella tavola grafica potranno essere realizzati con conduttura in PVC purché aggraffata con fissaggi completamente metallici aventi interasse di fissaggio non superiore a 80cm in grado di sostenere il cavo anche in caso di rammollimento del cavo a seguito delle temperature sviluppate da un incendio.

Tutti i circuiti di distribuzione del segnale saranno supervisionati in modo da segnalare automaticamente la presenza di guasti.

Ciascuna zona acustica sarà servita almeno da due circuiti separati ed attestati su due unità di amplificazione distinte in modo che in caso di guasto o fuori servizio di un apparato almeno il 50% dell'impianto risulti efficiente.

Le giunzioni dei circuiti (qualora richieste) saranno eseguite entro cassette metalliche equipaggiate con morsetti di giunzione in materiale ceramico.

Per quanto possibile i percorsi delle condutture dovranno avvenire all'interno di locali sorvegliati dall'impianto di rivelazione incendi. Tale soluzione sarà attuabile solo in parte poiché soltanto la parte di edificio sottostante al convitto sarà dotata d'impianto di rivelazione incendi.

Per quanto possibile, il percorso di posa delle condutture è stato scelto cercando di coniugare la praticità di posa con l'aspetto estetico della condotta installata. Poiché le varie condutture attraverseranno delle strutture dotate di caratteristica di resistenza al fuoco predeterminata, in tali passaggi sono stati previsti degli elementi di ripristino del livello di compartimentazione (sacchetti, stucchi e/o altri materiali termoespandenti).

6. VALUTAZIONE PROTEZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE.

Questo documento contiene:

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

6.1. 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.

6.2. 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;
- è separata dal resto dell'edificio da pareti o setti aventi resistenza al fuoco non adeguata ($REI < 120$);
- esistono circuiti elettrici comuni con le altre parti dell'edificio, ma 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.

6.3. DATI INIZIALI

6.3.1. Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 2,89 \text{ fulmini/anno km}^2$$

6.3.2. Dati relativi alla struttura

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

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: museo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita di patrimonio culturale
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;
- rischio R3;

Per valutare la convenienza economica ad adottare le misure di protezione, è necessario calcolare il rischio R4.

6.3.3. Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Fornitura energia 01
- Linea di segnale: Ingresso segnale

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

6.3.4. 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: Museo

Z2: Ala EST + NORD

Z3: Esterno piazza d'armi

Z4: Z4 LOCALI TECNICI

Z5: Z5 Stanza 24

Z6: Z1a Museo piano secondo

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*.

6.4. 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*.

6.5. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.5.1. Rischio R1: perdita di vite umane

Calcolo del rischio R1

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

Z1: Museo

RA: 1,61E-07

RB: 2,02E-08

RU(Distribuzione interna): 5,72E-11

RV(Distribuzione interna): 7,17E-12

RU(Segnale interno): 2,30E-09

RV(Segnale interno): 2,88E-10

RU(Segnale sicurezza): 0,00+E00

RV(Segnale sicurezza): 0,00+E00

RW(Segnale sicurezza): 0,00+E00

RZ(Segnale sicurezza): 0,00+E00

Totale: 1,84E-07

Z2: Ala EST + NORD

RA: 3,23E-07
RB: 4,03E-08
RU(Distribuzione energia): 1,14E-10
RV(Distribuzione energia): 1,43E-11
Totale: 3,63E-07

Z3: Esterno piazza d'armi
RA: 6,20E-10
Totale: 6,20E-10

Z4: Z4 LOCALI TECNICI
RA: 2,07E-12
RB: 5,17E-14
RU(Trasformazione): 7,34E-16
RV(Trasformazione): 1,83E-17
Totale: 2,12E-12

Z5: Z5 Stanza 24
RA: 8,09E-09
RB: 4,03E-10
RU(Distribuzione energia): 2,87E-12
RV(Distribuzione energia): 1,43E-13
Totale: 8,50E-09

Z6: Z1a Museo piano secondo
RA: 1,61E-07
RB: 2,02E-06
RU(Distribuzione energia): 5,72E-11
RV(Distribuzione energia): 7,17E-10
RU(Distribuzione segnale): 2,30E-09
RV(Distribuzione segnale): 2,88E-08
RU(Segnale sicurezza): 0,00+E00
RV(Segnale sicurezza): 0,00+E00
RW(Segnale sicurezza): 0,00+E00
RZ(Segnale sicurezza): 0,00+E00
Totale: 2,21E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,77E-06

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 2,77E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6.5.2. Rischio R3: perdita di patrimonio culturale insostituibile

Calcolo del rischio R3

I valori delle componenti ed il valore del rischio R3 sono di seguito indicati.

Z1: Museo
RB: 3,41E-07

RV(Distribuzione interna): 1,21E-10
RV(Segnale interno): 4,86E-09
RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00
Totale: 3,46E-07

Z2: Ala EST + NORD
RB: 9,27E-07
RV(Distribuzione energia): 3,28E-10
Totale: 9,27E-07

Z4: Z4 LOCALI TECNICI
RB: 9,76E-09
RV(Trasformazione): 3,46E-12
Totale: 9,76E-09

Z5: Z5 Stanza 24
RB: 4,88E-08
RV(Distribuzione energia): 1,73E-11
Totale: 4,88E-08

Z6: Z1a Museo piano secondo
RB: 1,46E-05
RV(Distribuzione energia): 5,18E-09
RV(Distribuzione segnale): 2,08E-07
RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00
Totale: 1,48E-05

Valore totale del rischio R3 per la struttura: 1,61E-05

Analisi del rischio R3

Il rischio complessivo R3 = 1,61E-05 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-04

6.6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,77E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo R3 = 1,61E-05 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-04 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Si è comunque ritenuto opportuno adottare le misure di protezione seguenti:

- Sulla Linea L2 - Ingresso segnale:
 - SPD arrivo linea - livello: I
 - Interfaccia isolante

L'adozione di queste misure di protezione modifica i parametri e le componenti di rischio.

I valori dei parametri per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Zona Z1: Museo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione interna) = 1,00E+00

PC (Segnale interno) = 1,00E+00

PC (Segnale sicurezza) = 0,00E+00

PC = 0,00E+00

PM (Distribuzione interna) = 1,60E-05

PM (Segnale interno) = 1,00E-04

PM (Segnale sicurezza) = 1,00E-08

PM = 1,16E-04

PU (Distribuzione interna) = *

PV (Distribuzione interna) = *

PW (Distribuzione interna) = *

PZ (Distribuzione interna) = *

PU (Segnale interno) = 0,00E+00

PV (Segnale interno) = 0,00E+00

PW (Segnale interno) = 0,00E+00

PZ (Segnale interno) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,001

h = 5

Zona Z2: Ala EST + NORD

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione energia) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Distribuzione energia) = 3,20E-07

PM = 3,20E-07

PU (Distribuzione energia) = *

PV (Distribuzione energia) = *

PW (Distribuzione energia) = *

PZ (Distribuzione energia) = *

rt = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,001

h = 5

Zona Z3: Esterno piazza d'armi

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

rt = 0,0001

rp = 1

rf = 0

h = 1

Zona Z4: Z4 LOCALI TECNICI

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Trasformazione) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Trasformazione) = 6,40E-05

PM = 6,40E-05

PU (Trasformazione) = *

PV (Trasformazione) = *

PW (Trasformazione) = *

PZ (Trasformazione) = *

rt = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,001

h = 1

Zona Z5: Z5 Stanza 24

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione energia) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Distribuzione energia) = 1,60E-05

PM = 1,60E-05

PU (Distribuzione energia) = *

PV (Distribuzione energia) = *

PW (Distribuzione energia) = *

PZ (Distribuzione energia) = *

rt = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,001

h = 2

Zona Z6: Z1a Museo piano secondo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione energia) = 1,00E+00

PC (Distribuzione segnale) = 0,00E+00

PC (Segnale sicurezza) = 0,00E+00

PC = 0,00E+00

PM (Distribuzione energia) = 1,60E-05

PM (Distribuzione segnale) = 1,00E-04

PM (Segnale sicurezza) = 1,00E-08

PM = 1,16E-04

PU (Distribuzione energia) = *

PV (Distribuzione energia) = *

PW (Distribuzione energia) = *

PZ (Distribuzione energia) = *

PU (Distribuzione segnale) = 0,00E+00

PV (Distribuzione segnale) = 0,00E+00

PW (Distribuzione segnale) = 0,00E+00

PZ (Distribuzione segnale) = 0,00E+00

rt = 0,01

rp = 0,5

rf = 0,1

h = 5

(*) Nel caso di linee con caratteristiche non uniformi lungo il percorso, la probabilità è relativa ad ogni tratto di linea. Vedasi in proposito l'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

Rischio R1: perdita di vite umane

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Z1: Museo

RA: 1,61E-07

RB: 2,02E-08

RU(Distribuzione interna): 5,72E-11

RV(Distribuzione interna): 7,17E-12

RU(Segnale interno): 0,00E+00

RV(Segnale interno): 0,00E+00

RU(Segnale sicurezza): 0,00E+00

RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00

RW(Segnale sicurezza): 0,00E+00

RZ(Segnale sicurezza): 0,00E+00

Totale: 1,81E-07

Z2: Ala EST + NORD

RA: 3,23E-07

RB: 4,03E-08

RU(Distribuzione energia): 1,14E-10

RV(Distribuzione energia): 1,43E-11

Totale: 3,63E-07

Z3: Esterno piazza d'armi

RA: 6,20E-10

Totale: 6,20E-10

Z4: Z4 LOCALI TECNICI

RA: 2,07E-12

RB: 5,17E-14

RU(Trasformazione): 7,34E-16

RV(Trasformazione): 1,83E-17

Totale: 2,12E-12

Z5: Z5 Stanza 24

RA: 8,09E-09

RB: 4,03E-10

RU(Distribuzione energia): 2,87E-12

RV(Distribuzione energia): 1,43E-13

Totale: 8,50E-09

Z6: Z1a Museo piano secondo

RA: 1,61E-07
RB: 2,02E-06
RU(Distribuzione energia): 5,72E-11
RV(Distribuzione energia): 7,17E-10
RU(Distribuzione segnale): 0,00E+00
RV(Distribuzione segnale): 0,00E+00
RU(Segnale sicurezza): 0,00E+00
RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00
RW(Segnale sicurezza): 0,00E+00
RZ(Segnale sicurezza): 0,00E+00
Totale: 2,18E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,73E-06

Rischio R3: perdita di patrimonio culturale insostituibile

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Z1: Museo
RB: 3,41E-07
RV(Distribuzione interna): 1,21E-10
RV(Segnale interno): 0,00E+00
RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00
Totale: 3,41E-07

Z2: Ala EST + NORD
RB: 9,27E-07
RV(Distribuzione energia): 3,28E-10
Totale: 9,27E-07

Z4: Z4 LOCALI TECNICI
RB: 9,76E-09
RV(Trasformazione): 3,46E-12
Totale: 9,76E-09

Z5: Z5 Stanza 24
RB: 4,88E-08
RV(Distribuzione energia): 1,73E-11
Totale: 4,88E-08

Z6: Z1a Museo piano secondo
RB: 1,46E-05
RV(Distribuzione energia): 5,18E-09
RV(Distribuzione segnale): 0,00E+00
RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00
Totale: 1,46E-05

Valore totale del rischio R3 per la struttura: 1,59E-05

6.7. *Analisi della convenienza economica*

L'analisi della convenienza economica della protezione è stata condotta come indicato dalla norma CEI EN 62305-2 calcolando il risparmio annuo, in termini di perdite economiche, che ogni soluzione permette di ottenere, al fine di individuare la più conveniente.

I valori economici relativi alla struttura sono indicati nell'Appendice *Caratteristiche delle zone*.

Il costo delle misure di protezione è di seguito indicato.

Costo delle misure di protezione globali (SPD arrivo linea): € 400,00

I valori assunti per il tasso di interesse, ammortamento e manutenzione delle misure di protezione è di seguito indicato:

- Interesse: 2 %
- Ammortamento: 6 anni
- Manutenzione: 1 %

Il valore delle componenti del rischio R4 per la struttura non protetta è di seguito indicato:

Z1: Museo

RB: 2,14E-06

RC: 9,76E-07

RM: 4,53E-09

RV(Distribuzione interna): 7,59E-10

RW(Distribuzione interna): 3,46E-08

RZ(Distribuzione interna): 4,66E-08

RV(Segnale interno): 3,05E-08

RW(Segnale interno): 1,39E-08

RZ(Segnale interno): 1,24E-06

RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00

RW(Segnale sicurezza): 0,00E+00

RZ(Segnale sicurezza): 0,00E+00

Z2: Ala EST + NORD

RB: 5,73E-06

RC: 2,44E-06

RM: 3,12E-11

RV(Distribuzione energia): 2,03E-09

RW(Distribuzione energia): 1,73E-09

RZ(Distribuzione energia): 2,33E-09

Z4: Z4 LOCALI TECNICI

RB: 9,07E-06

RC: 1,81E-05

RM: 4,64E-08

RV(Trasformazione): 3,21E-09
RW(Trasformazione): 6,43E-09
RZ(Trasformazione): 8,67E-09

Z5: Z5 Stanza 24

RB: 9,07E-06
RC: 3,63E-06
RM: 2,32E-09
RV(Distribuzione energia): 3,21E-09
RW(Distribuzione energia): 1,29E-07
RZ(Distribuzione energia): 1,73E-07

Z6: Z1a Museo piano secondo

RB: 8,78E-05
RC: 3,92E-07
RM: 1,82E-09
RV(Distribuzione energia): 3,11E-08
RW(Distribuzione energia): 1,39E-08
RZ(Distribuzione energia): 1,87E-08
RV(Distribuzione segnale): 1,25E-06
RW(Distribuzione segnale): 5,58E-09
RZ(Distribuzione segnale): 4,99E-07
RV(Segnale sicurezza): 0,00E+00
RW(Segnale sicurezza): 0,00E+00
RZ(Segnale sicurezza): 0,00E+00

Il valore delle perdite residue CRL è stato calcolato in conformità all'appendice D della norma CEI EN 62305-2 sulla base dei nuovi valori che le componenti del rischio R4 assumono una volta adottate le misure di protezione previste nelle soluzioni individuate.

Il valore delle perdite CL per la struttura non protetta e quello delle perdite residue CRL per la struttura protetta secondo le varie soluzioni individuate è di seguito indicato.

Zona Z1 - Museo

Perdite senza protezioni: € 167,04
Perdite con protezioni: € 119,13
Costo delle misure di protezione: € 0,00
Risparmio: € 47,91

Zona Z2 - Ala EST + NORD

Perdite senza protezioni: € 304,15
Perdite con protezioni: € 304,15
Costo delle misure di protezione: € 0,00
Risparmio: € 0,00

Zona Z3 - Esterno piazza d'armi

Perdite senza protezioni: € 0,00
Perdite con protezioni: € 0,00
Costo delle misure di protezione: € 0,00
Risparmio: € 0,00

Zona Z4 - Z4 LOCALI TECNICI

Perdite senza protezioni: € 5,45
Perdite con protezioni: € 5,45
Costo delle misure di protezione: € 0,00

Risparmio: € 0,00
Zona Z5 - Z5 Stanza 24
Perdite senza protezioni: € 13,01
Perdite con protezioni: € 13,01
Costo delle misure di protezione: € 0,00
Risparmio: € 0,00
Zona Z6 - Z1a Museo piano secondo
Perdite senza protezioni: € 3.348,42
Perdite con protezioni: € 3.283,18
Costo delle misure di protezione: € 0,00
Risparmio: € 65,24

Costo SPD ad arrivo linea: € 78,68

Totale perdite senza protezioni: € 3.838,07
Totale perdite con protezioni: € 3.724,92
Totale costo delle misure di protezione: € 78,68
Totale risparmio: € 34,47

7. CONCLUSIONI

Anche in assenza di misure di protezione aggiuntive (installazione di SPD) i rischi non superano il valore tollerabile: R1 R3 e quindi,

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

In relazione alla natura e destinazione d'uso della struttura ed alla variabilità di valore che potrebbero avere le opere d'arte esposte (anche solo temporaneamente) si ritiene opportuno, in fase di cantierizzazione, di valutare con l'amministrazione l'opportunità d'installare comunque un LPS in relazione al fatto che la struttura verrà allestita con ponteggi sulle facciate e pertanto il costo d'installazione degli impianti troverebbe un sensibile abbattimento.

7.1. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 2,89

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Fornitura energia 01
Tipo di linea: energia

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

La linea ha caratteristiche variabili lungo il percorso; essa pertanto è stata divisa in sezioni, ciascuna con caratteristiche uniformi.

Sezione 1

Tratto di linea interrata

Lunghezza (m) L = 10

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Sezione 2

Trasformatore MT/BT

Sezione 3

Tratto di linea interrata

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $5 < R \leq 20$ ohm/km

Caratteristiche della linea: Ingresso segnale

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 80

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Museo

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

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

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Distribuzione interna

Alimentato dalla linea Fornitura energia 01

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Impianto interno: Segnale interno

Alimentato dalla linea Ingresso segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Impianto interno: Segnale sicurezza

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($Ks3 = 0,0001$)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Valori medi delle perdite per la zona: Museo

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 4,45E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 5,58E-07$

Rischio 3

Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 7000000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 37200000

Perdita per danno fisico (relativa a R3) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 7000000

Valore del contenuto (€): 800000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1000000

Valore totale della struttura (€): 37200000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 2,69E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 5,90E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Museo

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 3: Rb Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Esterno piazza d'armi

Tipo di zona: esterna

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

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Esterno piazza d'armi

Numero di persone nella zona: 800

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 150

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 1,71E-08$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Esterno piazza d'armi

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Z1a Museo piano secondo

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($rt = 0,01$)

Rischio di incendio: elevato ($rf = 0,1$)

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Distribuzione energia

Alimentato dalla linea Fornitura energia 01

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

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Impianto interno: Distribuzione segnale

Alimentato dalla linea Ingresso segnale

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

Tensione indotta trascurabile

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

Impianto interno: Segnale sicurezza

Non alimentato da alcuna linea

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

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: Z1a Museo piano secondo

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 4,45E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 5,58E-05

Rischio 3

Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 3000000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 37200000

Perdita per danno fisico (relativa a R3) LB = LV = 0,00E+00

Rischio 4

Valore dei muri (€): 3000000

Valore del contenuto (€): 200000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 400000

Valore totale della struttura (€): 37200000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 1,08E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 2,42E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Z1a Museo piano secondo

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 3: Rb Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Ala EST + NORD

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)

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

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Distribuzione energia

Alimentato dalla linea Fornitura energia 01

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: Ala EST + NORD

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 200

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 8,90E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,11E-06$

Rischio 3

Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 19000000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 37200000

Perdita per danno fisico (relativa a R3) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 19000000

Valore del contenuto (€): 2000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 2500000

Valore totale della struttura (€): 37200000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 6,72E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,58E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Ala EST + NORD

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 3: Rb Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Z4 LOCALI TECNICI

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

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

Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Trasformazione

Alimentato dalla linea Fornitura energia 01

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Valori medi delle perdite per la zona: Z4 LOCALI TECNICI

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 5,71E-11$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,43E-12$

Rischio 3

Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 200000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 37200000

Perdita per danno fisico (relativa a R3) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 100000

Valore del contenuto (€): 0

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 100000

Valore totale della struttura (€): 200000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 5,00E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 2,50E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Z4 LOCALI TECNICI

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 3: Rb Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Z5 Stanza 24

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

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

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Distribuzione energia

Alimentato dalla linea Fornitura energia 01

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($P_{SPD} = 1$)

Valori medi delle perdite per la zona: Z5 Stanza 24

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 5

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,23E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,11E-08$

Rischio 3

Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 1000000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 37200000

Perdita per danno fisico (relativa a R3) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 900000

Valore del contenuto (€): 0

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 100000

Valore totale della struttura (€): 1000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 1,00E-04

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 2,50E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Z5 Stanza 24

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 3: Rb Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali

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

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

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

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

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

Zona

Z1: Museo

FS1: 3,63E-02

FS2: 1,68E-04

FS3: 5,31E-04

FS4: 9,42E-02

Totale: 1,31E-01

Z2: Ala EST + NORD

FS1: 3,63E-02

FS2: 4,64E-07

FS3: 1,35E-05

FS4: 3,47E-05

Totale: 3,63E-02

Z3: Esterno piazza d'armi

FS1: 3,63E-02

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 3,63E-02

Z4: Z4 LOCALI TECNICI

FS1: 3,63E-02

FS2: 9,28E-05

FS3: 1,35E-05

FS4: 1,73E-05
Totale: 3,64E-02

Z5: Z5 Stanza 24
FS1: 3,63E-02
FS2: 2,32E-05
FS3: 1,35E-05
FS4: 1,73E-03
Totale: 3,81E-02

Z6: Z1a Museo piano secondo
FS1: 3,63E-02
FS2: 1,68E-04
FS3: 5,31E-04
FS4: 9,42E-02
Totale: 1,31E-01

A seguito dell'adozione delle misure di protezione scelte, la frequenza di danno si modifica come di seguito indicato:

Zona
Z1: Museo
FS1: 3,63E-02
FS2: 1,68E-04
FS3: 1,35E-05
FS4: 1,73E-03
Totale: 3,82E-02

Z2: Ala EST + NORD
FS1: 3,63E-02
FS2: 4,64E-07
FS3: 1,35E-05
FS4: 3,47E-05
Totale: 3,63E-02

Z3: Esterno piazza d'armi
FS1: 3,63E-02
FS2: 0,00E+00
FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 3,63E-02

Z4: Z4 LOCALI TECNICI
FS1: 3,63E-02
FS2: 9,28E-05
FS3: 1,35E-05
FS4: 1,73E-05
Totale: 3,64E-02

Z5: Z5 Stanza 24
FS1: 3,63E-02

FS2: 2,32E-05
FS3: 1,35E-05
FS4: 1,73E-03
Totale: 3,81E-02

Z6: Z1a Museo piano secondo
FS1: 3,63E-02
FS2: 1,68E-04
FS3: 1,35E-05
FS4: 1,73E-03
Totale: 3,82E-02

APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Museo
Superficie lorda in pianta del compartimento: 2400 m²

Musei
300 MJ/m² - superficie: 2400 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 300,0
Rischio di incendio: ridotto

Zona Z2 - Ala EST + NORD
Superficie lorda in pianta del compartimento: 5400 m²

Musei
300 MJ/m² - superficie: 5400 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 300,0
Rischio di incendio: ridotto

Zona Z6 - Z1a Museo piano secondo
Superficie lorda in pianta del compartimento: 1000 m²

Musei
300 MJ/m² - superficie: 1000 m²

Poliuretano
25 MJ/kg - massa: 3600 kg

Legno di conifera
17 MJ/kg - massa: 66000 kg

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 1512,0
Rischio di incendio: elevato

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,51E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,02E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 3,63E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,45E+00

Linee elettriche

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

Fornitura energia 01

AL = 0,040400 km²

AI = 4,040000 km²

Ingresso segnale

AL = 0,003200 km²

AI = 0,320000 km²

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

Fornitura energia 01

NL = 0,001350

NI = 0,121380

Ingresso segnale

NL = 0,000517

NI = 0,046240

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Museo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione interna) = 1,00E+00

PC (Segnale interno) = 1,00E+00

PC (Segnale sicurezza) = 0,00E+00

PC = 0,00E+00

PM (Distribuzione interna) = 1,60E-05

PM (Segnale interno) = 1,00E-04

PM (Segnale sicurezza) = 1,00E-08

PM = 1,16E-04

PU (Distribuzione interna) = *

PV (Distribuzione interna) = *

PW (Distribuzione interna) = *

PZ (Distribuzione interna) = *

PU (Segnale interno) = 1,00E+00

PV (Segnale interno) = 1,00E+00

PW (Segnale interno) = 1,00E+00

PZ (Segnale interno) = 1,00E+00

Zona Z2: Ala EST + NORD

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione energia) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Distribuzione energia) = 3,20E-07

PM = 3,20E-07

PU (Distribuzione energia) = *

PV (Distribuzione energia) = *

PW (Distribuzione energia) = *

PZ (Distribuzione energia) = *

Zona Z3: Esterno piazza d'armi

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z4: Z4 LOCALI TECNICI

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Trasformazione) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Trasformazione) = 6,40E-05

PM = 6,40E-05

PU (Trasformazione) = *

PV (Trasformazione) = *

PW (Trasformazione) = *

PZ (Trasformazione) = *

Zona Z5: Z5 Stanza 24

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione energia) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Distribuzione energia) = 1,60E-05

PM = 1,60E-05

PU (Distribuzione energia) = *

PV (Distribuzione energia) = *

PW (Distribuzione energia) = *

PZ (Distribuzione energia) = *

Zona Z6: Z1a Museo piano secondo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Distribuzione energia) = 1,00E+00

PC (Distribuzione segnale) = 1,00E+00

PC (Segnale sicurezza) = 0,00E+00

PC = 0,00E+00

PM (Distribuzione energia) = 1,60E-05

PM (Distribuzione segnale) = 1,00E-04

PM (Segnale sicurezza) = 1,00E-08

PM = 1,16E-04

PU (Distribuzione energia) = *

PV (Distribuzione energia) = *

PW (Distribuzione energia) = *

PZ (Distribuzione energia) = *

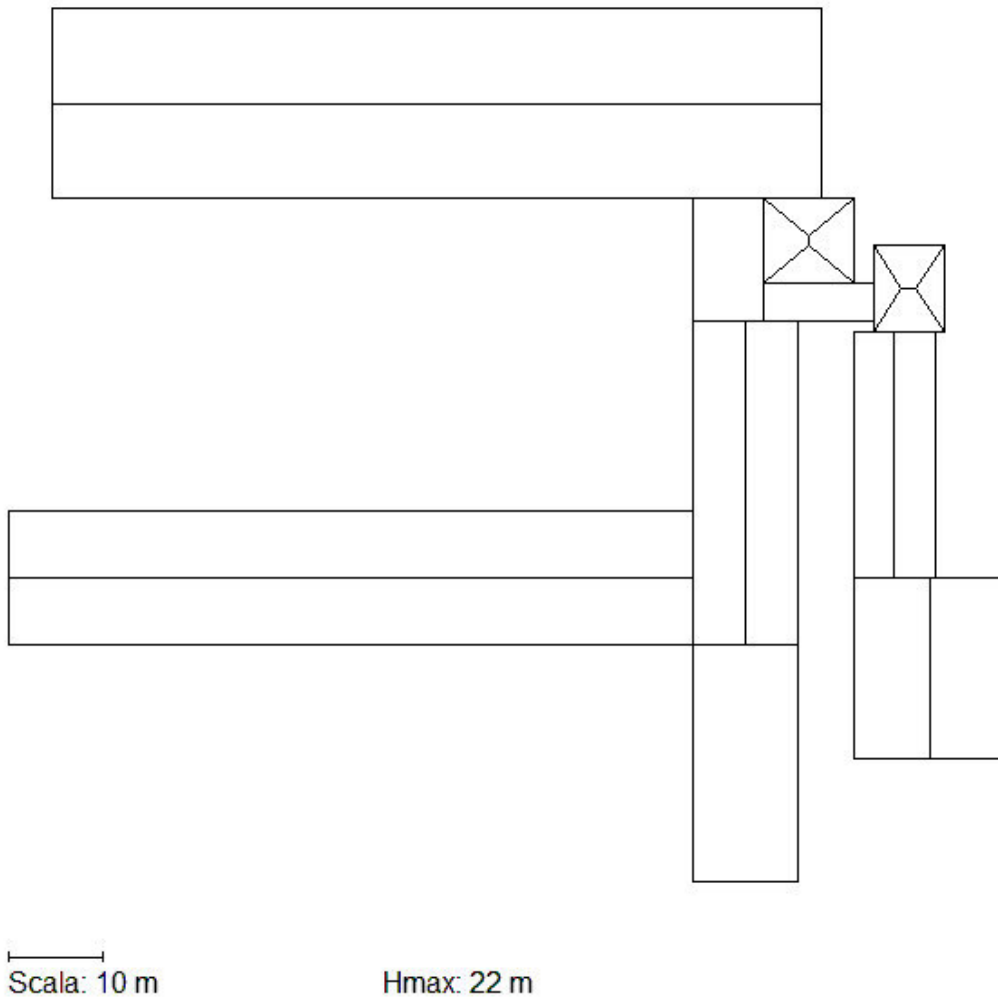
PU (Distribuzione segnale) = 1,00E+00

PV (Distribuzione segnale) = 1,00E+00

PW (Distribuzione segnale) = 1,00E+00

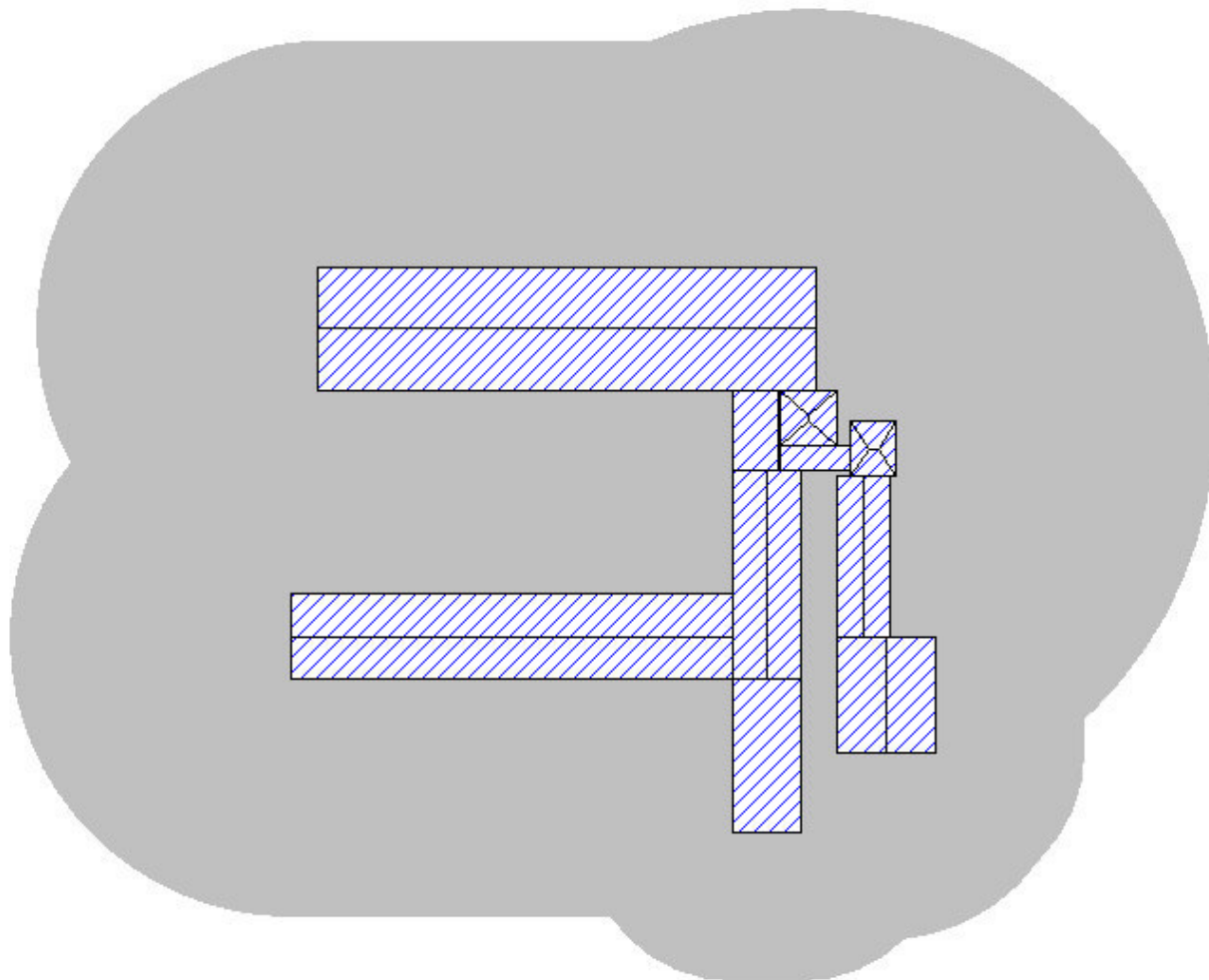
PZ (Distribuzione segnale) = 1,00E+00

(*) Nel caso di linee con caratteristiche non uniformi lungo il percorso, la probabilità è relativa ad ogni tratto di linea. Vedasi in proposito l'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.



Allegato - Disegno della struttura

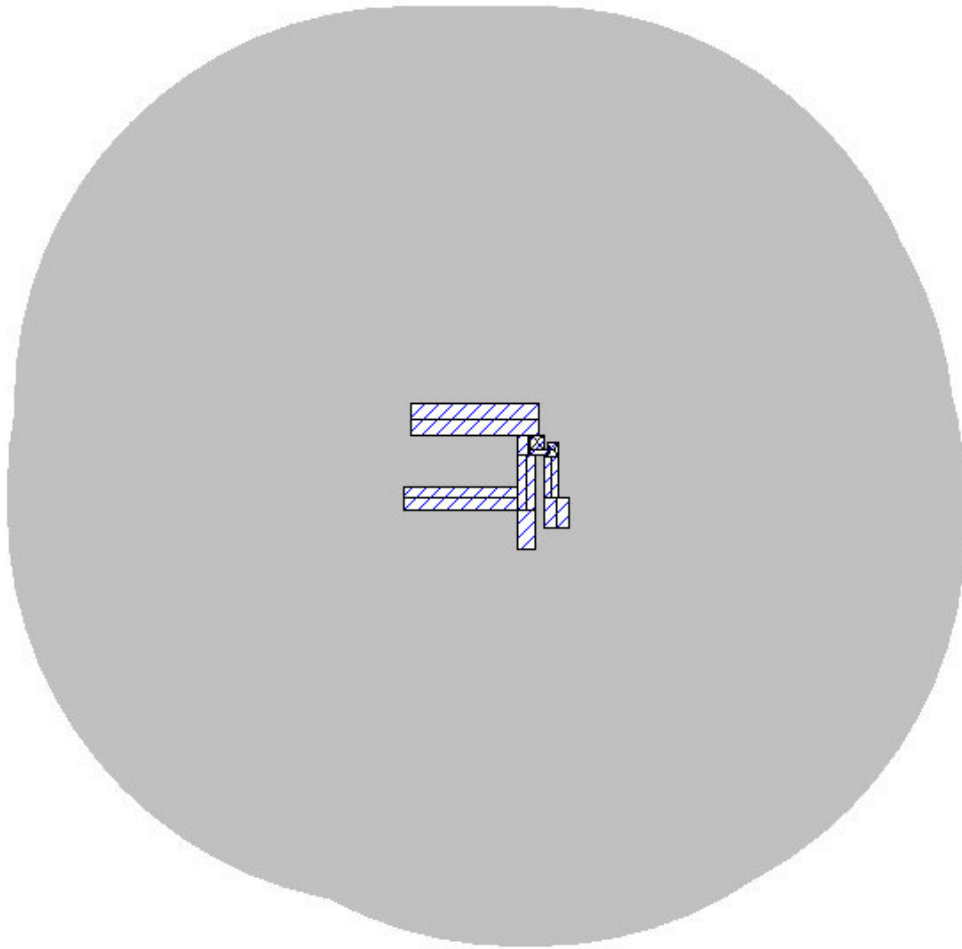
Committente: Comune di Padova
Descrizione struttura: Castello dei Carraresi
Indirizzo: Piazza Castello, 01
Comune: Padova
Provincia: PD



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 2,51E-02

Committente: Comune di Padova
Descrizione struttura: Castello dei Carraresi
Indirizzo: Piazza Castello, 01
Comune: Padova



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 5,02E-01

Committente: Comune di Padova

Descrizione struttura: Castello dei Carraresi

Indirizzo: Piazza Castello, 01

Comune: Padova

Provincia: PD

8. Legge n°146 del 12 marzo 1957

art. 8 - Proprietà intellettuale:

Anche quando sia avvenuto il pagamento della specifica, e salvi gli eventuali accordi speciali fra le parti, la proprietà intellettuale dei lavori originali, dei disegni, dei progetti e di quant'altro rappresenta l'opera del perito industriale resta sempre riservata a quest'ultimo in base alle leggi sulla proprietà intellettuale.

Resta salva la facoltà del committente di trarre di tali progetti quel numero di copie conformi che possono risultare necessarie per l'esecuzione dei lavori stessi.



Valore Ng **2.89**

Informazioni sulla posizione	
Coordinate	45.40242401158563° N
	11.869349026121427° E
Comune	Padova
Codice Istat	5028060
Provincia	PD
Regione	Veneto

CONDIZIONI DI UTILIZZO E VALIDITA' DEI DATI

- Il valore di Ng riportato dall'applicazione è calcolato esclusivamente sulla base delle coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine, formato WGS84) fornite dall'utente. Il CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano non si assume alcuna responsabilità in merito all'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi incluso lo strumento gratuito "CEI FindIT" messo a disposizione a puro titolo di ausilio e/o verifica. Parimenti, è responsabilità dell'utente la verifica di precisione e accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.

- I valori di Ng forniti dall'applicazione derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate da CESI S.p.A. facendo ricorso allo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.

- CEI ProDiS possiede le caratteristiche indicate dalla Guida Tecnica CEI 81-30 affinché i dati resi disponibili possano essere utilizzati nell'analisi del rischio prevista dalla norma europea CEI EN 62305-2.

- I dati relativi alle indicazioni geografiche fornite dall'applicazione fanno riferimento ai database geografici messi a disposizione dall'ISTAT. Tali dati si riferiscono alla situazione di Comuni, Province e Regioni prima del censimento 2011.

- La precisione delle conversioni di coordinate comporta un errore all'incirca di 100 m. L'applicazione è costruita in modo da tenere in considerazione le inevitabili approssimazioni dovute al calcolo numerico e, pertanto, i valori forniti risultano sempre conservativi.

- Il valore di Ng fornito è legato esclusivamente alle coordinate inserite: non esiste alcuna relazione tra il valore di Ng ed il Comune in cui ricadono le coordinate geografiche (WGS84).

- Piccole variazioni di coordinate possono portare a valori diversi di Ng a causa della natura discreta della mappa cartografica su cui insiste l'applicazione. Si raccomanda, pertanto, di verificare con la massima attenzione possibile i valori inseriti, nonché di evitare il riuso del dato per posizioni distanti più di 100 m (tolleranza all'errore).

- Dati interpolati e/o dedotti con qualsiasi algoritmo a partire da quelli forniti dall'applicazione non hanno alcuna attinenza con il modello fisico sottostante e, pertanto, non devono essere utilizzati nei calcoli.

- I dati di probabilità cartografica (Ng) sono di proprietà di CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano e di CESI S.p.A. Senza il consenso scritto da parte del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano, è vietata la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo, fatti salvi i fini progettuali e/o di verifica per cui avviene la consultazione.

- E' fatto esplicito divieto di ricostruire il database dei dati cartografici, anche parzialmente, a partire dai dati forniti dall'applicazione.

- Per tutto quanto non esplicitamente citato nelle presenti condizioni, si rimanda alla Licenza d'uso dei prodotti CEI (<http://webstore.ceiweb.it/LicenzaUso.aspx>).