



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.1
"RIGENERAZIONE URBANA" (Codice misura M5C2I2.1)



Città di Lucca

Amministrazione comunale

Dirigente
Ing. Antonella Giannini
Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Marco Acampora
Ufficio impiantistica sportiva
Ing. Agnese Caturegli

PALESTRA SAN LORENZO A VACCOLI,
VIA PER S.LORENZO A VACCOLI, RISANAMENTO CONSERVATIVO E
ADEGUAMENTO SISMICO - CUP J63D21000490004

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

ALLEGATO N.

TAVOLA N.

SCALA

IE

01

OGGETTO ELABORATO

RELAZIONE GENERALE

DATA

GENNAIO 2023

REVISIONI		
Rev.	Data	Descrizione
00	24 Dicembre 2021	Prima emissione
01	02 Maggio 2022	Seconda emissione
02	30 Gennaio 2023	Terza emissione

PROGETTISTI



SICURING SRL
DIRETTORE TECNICO
DOTT. ING. CARLO LA FERLITA

GEOLOGIA
GEOL. LUCA TOFACCHI

Sommario

DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	1
FORNITURA.....	1
CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	1
- Locali contenenti bagni o docce.....	2
- Centrale termica.....	2
- Ambienti a Maggior Rischio in Caso di Incendio (MARCI).....	3
- Ambienti ordinari.....	3
DISTRIBUZIONE.....	3
- Quadri elettrici.....	3
- Quadro Fornitura (QF).....	4
- Quadro Generale (QG).....	4
- Quadro Emergenza (QE).....	4
- Quadro Locale Tecnico (QLT).....	4
- Quadro Pompe (QP).....	4
- Quadro Servizi Igienici (QSI).....	4
- Quadro Alternata (QA).....	4
- Quadro Campo (QC).....	4
- Tubazioni, canalizzazioni e scatole di derivazione.....	4
- Percorsi esterni.....	5
- Conduttori.....	5
- Prese a spina.....	6
- Illuminazione generale.....	6
- Interni.....	6
- Esterni.....	6
- Illuminazione di sicurezza.....	6
PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI.....	6
PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI.....	7
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRECTI.....	7
IMPIANTO DI TERRA.....	7
PROTEZIONE CONTRO I PERICOLI DI INCENDIO.....	8
TARGHE E AVVISI.....	8
AMPLIAMENTI E MODIFICHE.....	8
VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SCARICHE ATMOSFERICHE E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....	8
- Individuazione della struttura da proteggere.....	8
- Dati iniziali.....	8
- Dati relativi alla struttura.....	8
- Dati relativi alle linee elettriche esterne.....	8
- Definizione e caratteristiche delle zone.....	8
- Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne.....	9
- Valutazione del rischio R1, perdita di vite umane.....	9
- Analisi del rischio R1.....	9
- Scelta delle misure di protezione.....	9
- Conclusioni.....	10
- Dimensionamento degli SPD.....	10
- Scelta delle protezioni.....	11
- Protezione dei circuiti.....	11
- Appendice 1 - caratteristiche della struttura.....	11
- Appendice 2 – caratteristiche delle linee elettriche.....	11
- Appendice 3 – caratteristiche delle zone.....	11
- Appendice 4 – frequenza del danno.....	12
- Appendice 5 – aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.....	13
- Appendice 6 – valori della probabilità P per la struttura non protetta.....	13

Descrizione delle opere da eseguire

I lavori da eseguire consistono nel rifacimento dell'impianto elettrico della palestra comunale di San Lorenzo a Vaccoli, nel Comune di Lucca.

La struttura è suddivisa in zone, una adibita a spogliatoi, composta da due spogliatoi per gli atleti e da due spogliatoi per gli arbitri, una seconda zona composta da ufficio, infermeria e magazzino ed una zona composta da palestra, tribuna e servizi igienici per il pubblico. Sono presenti anche due locali tecnici, contenenti rispettivamente la caldaia e le pompe di circolazione.

Gli spogliatoi sono dotati di servizio igienico e docce, mentre l'infermeria è dotata di servizio igienico.

I lavori previsti consistono nella rimozione e smaltimento dell'intero impianto esistente e nel rifacimento di un nuovo impianto per illuminazione ordinaria e di sicurezza dei locali e F.M. per l'alimentazione di prese ed utilizzatori, infine è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico, per la produzione di energia elettrica, da posizionare sulla copertura, in corrispondenza degli spogliatoi.

L'impianto fotovoltaico verrà collegato in modo da scambiare l'energia prodotta in rete, non è previsto un sistema di accumulo. L'impianto sarà dotato di 24 moduli fotovoltaici da 310Wp, per una potenza totale di 7,44 kW.

Per l'illuminazione ordinaria verranno utilizzati apparecchi a LED che, a seconda dei locali, potranno essere del tipo ON/OFF con comando manuale, o gestiti da sensore di presenza.

I proiettori della palestra saranno dimmerabili, gestiti da un sistema di regolazione e spegnimento dell'illuminazione, impostato su scenari predefiniti, che potranno essere attivati in funzione delle attività che verranno svolte.

Si è scelto di demandare al personale l'accensione dell'illuminazione dei corridoi, dell'ufficio e dell'ambulatorio, mentre l'illuminazione degli spogliatoi, dei servizi igienici e del magazzino verrà gestita con sensori a bordo degli apparecchi di illuminazione, in grado di gestire automaticamente accensione e spegnimento dell'apparecchio.

I proiettori per l'illuminazione esterna, con sorgente a LED, verranno comandati da un orologio astronomico a due canali.

L'illuminazione di sicurezza verrà realizzata con apparecchi a LED, del tipo autoalimentato, in grado di generare un flusso luminoso non inferiore a 250 lm in condizioni di emergenza, SE, aventi un'ora di autonomia, in Classe II, grado di protezione IP42 per quelli all'interno ed IP55 per quelli che verranno installati all'esterno. Le uscite del locale palestra saranno dotate di apparecchi dello stesso tipo, in SA, con pittogramma indicante la direzione di uscita.

Per quanto riguarda l'impianto di F.M., verranno realizzati punti presa negli spogliatoi, nell'ufficio, in infermeria e in palestra, verranno alimentati gli utilizzatori a servizio dell'impianto di riscaldamento e produzione ACS.

Verrà realizzato un nuovo impianto trasmissione dati dotato di cavi e prese in Cat. 6, le postazioni dati verranno posizionate in ufficio, nell'infermeria e in palestra.

In base al numero massimo di occupanti stimato, inferiore a 200, sarà sufficiente installare un impianto di segnalazione manuale di allarme, mentre il locale magazzino sarà dotato di un sensore di rilevazione incendio collegato alla centrale, questa sarà installata nell'ufficio.

Verrà realizzato un sistema di sgancio di emergenza per l'energia elettrica che agirà contemporaneamente sull'impianto elettrico e sull'impianto fotovoltaico, sia lato corrente continua che lato corrente alternata. Il sistema di sgancio di emergenza verrà realizzato con pulsante sotto vetro, dotato di spia di segnalazione dell'integrità del circuito, con comando a lancio di corrente.

All'esterno della centrale termica verrà posizionato un quadro elettrico dotato di vetro di sicurezza frangibile e sezionatore onnipolare in grado di sezionare il locale caldaia ed il locale pompe.

Nei bagni disabili verranno installati pulsanti a tirante per la segnalazione di richiesta ausilio, conformi al D.M. 14 giugno 1989 n. 236.

Dal Quadro Fornitura (QF), posto in prossimità del punto di consegna, verranno alimentati il Quadro Generale e la linea di arrivo Quadro Alternata (QA) dell'impianto fotovoltaico.

Dal Quadro Generale (QG) verranno alimentati i quadri a servizio della Centrale Termica, dei Servizi Igienici al pubblico e i dispositivi per l'illuminazione ordinaria e di sicurezza e le prese FM di tutti i locali della struttura.

Fornitura

L'impianto è alimentato da una fornitura in BT, con tensione di alimentazione a 400V, con sistema di distribuzione di tipo TT.

Il punto di consegna dovrà essere modificato in funzione dello spazio necessario al nuovo Quadro Fornitura (QF), che dovrà essere installato in prossimità del contatore di energia, ad una distanza inferiore a 3 m, la cassetta è posizionata in prossimità dell'edificio, come indicato nelle planimetrie allegate.

Classificazione e descrizione dell'impianto

Per la progettazione sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- sviluppo planimetrico dell'impianto;
- esigenze di continuità di servizio;
- esigenze di conformità alla normativa vigente;
- selezione dei guasti;
- potenza degli utilizzatori in esercizio;

- coefficienti di utilizzazione (K_u) e di contemporaneità (K_c) degli utilizzatori;
- protezione da contatti diretti e indiretti.

All'interno dell'area sono presenti ambienti che, in funzione della destinazione d'uso, verranno classificati secondo le specifiche norme CEI in vigore.

- Locali contenenti bagni o docce

Per tali locali, in base alla Norma CEI 64-8/7, il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato, pertanto dovranno essere mantenute distanze di rispetto specifiche per l'installazione di materiali che dovranno presentare un grado minimo di protezione in funzione delle Zone indicate dalla Norma stessa.

La Norma suddivide la classificazione in quattro zone:

- Zona 0: volume interno alla vasca o al piatto doccia nel quale non possono essere presenti condutture, scatole di derivazione, dispositivi di protezione, sezionamento e comando, apparecchi utilizzatori;
- Zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale della zona circoscritta dalla vasca o dal piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione della doccia e dal piano verticale situato a 2,25 m dal piano del piatto vasca o doccia, nel quale possono essere installate condutture limitatamente a quelle necessarie per alimentare gli utilizzatori all'interno della zona stessa, possono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando purché appartenenti a circuiti SELV con tensione di alimentazione non superiore a 12 V in c.a. o 30 V in c.c. e con sorgente di sicurezza installata al di fuori della Zona 2 e scaldacqua. Non possono essere presenti scatole di derivazione. I componenti elettrici installati all'interno della Zona 1 devono avere un grado di protezione non inferiore a IP X4 che, se previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia (ad es. per bagni pubblici o destinati a comunità), deve essere aumentato ad IPX5;
- Zona 2: volume delimitato dalla superficie verticale della Zona 1; dalla superficie verticale situata a 0,60 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento, nel quale possono essere installate condutture limitatamente a quelle necessarie per alimentare gli utilizzatori all'interno della zona stessa, possono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando purché appartenenti a circuiti SELV con tensione di alimentazione non superiore a 12 V in c.a. o 30 V in c.c. e con sorgente di sicurezza installata al di fuori della Zona 2, prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina. Non possono essere presenti scatole di derivazione. I componenti elettrici installati all'interno della Zona 1 devono avere un grado di protezione non inferiore a IP X4 che, se previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia (ad es. per bagni pubblici o destinati a comunità), deve essere aumentato ad IPX5;
- Zona 3: volume delimitato dalla superficie verticale esterna della Zona 2, dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento, nel quale possono essere installate condutture, possono essere installati dispositivi di sezionamento, comando e prese a spina purché la protezione sia ottenuta mediante separazione elettrica individuale, o con circuiti SELV, o con dispositivi di interruzione automatica dell'alimentazione a corrente differenziale non superiore a 30 mA. I componenti elettrici installati all'interno della Zona 1 devono avere un grado di protezione non inferiore a IP X4 che, se previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia (ad es. per bagni pubblici o destinati a comunità), deve essere aumentato ad IPX5;

- Centrale termica

Ai fini della classificazione del rischio di incendio ed esplosione per la Centrale Termica alimentata a gas naturale sono applicabili la Norma CEI EN 60079-10-1 "Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas" e la Norma CEI 31-35/A "Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1: esempi di applicazione".

In accordo alla citata guida, se:

- gli impianti sono realizzati e sorvegliati secondo le vigenti disposizioni di legge e le norme tecniche applicabili, ovvero condotti, mantenuti e verificati (elenco di riferimento non esaustivo: D. M. 12 aprile 1996, la Norma UNI 8723, la UNI EN 676, la UNI 10619 e la UNI 7129);
- le attività sono svolte da personale adeguatamente formato e informato in particolare sul rischio di atmosfera esplosiva, sulle sorgenti di accensione e sui mezzi di prevenzione e protezione necessari e disponibili, ((riferimento D. Lgs. 81 del 9/4/2008 e successive modifiche e integrazioni, art. 294 bis 123 L. 3/8/2007);
- l'impianto termico ha caratteristiche costruttive tali da consentire l'assunzione dell'area del foro di emissione dovuto a guasti di $S \leq 0,1$ mmq per linee di adduzione del gas in tubo di qualunque diametro, con accoppiamenti filettati e per piccole valvole su tubazione di diametro minore o uguale a DN 50 mm e $S = 0,25$ mmq in tutti gli altri casi;
- la pressione nominale di esercizio è compresa tra 20 mbar e 500 mbar;

- le condizioni di trascurabilità del V_z , riferite al gas naturale, sono quelle indicate nella premessa dell'appendice GE.

Le condizioni riportate nella tabella GF-6.2-2 alla riga 2 sono tutte verificate, pertanto i locali non sono da considerare come luoghi con pericolo di esplosione.

- Ambienti a Maggior Rischio in Caso di Incendio (MARCI)

La classificazione degli ambienti che presentano, in caso d'incendio, un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari è finalizzata alla individuazione di quei locali per i quali sono necessarie prescrizioni impiantistiche tali da ridurre al minimo la probabilità che l'impianto elettrico sia causa d'innesco e di propagazione di incendi.

Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose.

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dipende da una molteplicità di parametri quali per esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno ad animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali impiegati nei componenti dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza del più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del Fuoco aziendali ecc.).

Per tali ambienti, ai fini impiantistici, verranno pertanto applicate le seguenti prescrizioni integrative:

- i componenti elettrici saranno 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 dovranno essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, verranno posti in involucri apribili con chiave o attrezzo;
- gli apparecchi di illuminazione, del tipo a fluorescenza, saranno mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati;
- i conduttori dei circuiti in c.a. dovranno essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari;
- le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) saranno realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP 4X;
- tutti i componenti dell'impianto, inclusi gli apparecchi di illuminazione ed i motori, devono essere posti in involucri aventi grado di protezione non inferiore ad IP 4X;
 - (- in conformità alle Norme CEI relativi agli apparecchi di illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.
 - per i motori il grado di protezione IP 4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori, il grado di protezione delle parti attive deve essere non inferiore a IP 2X.)

- Ambienti ordinari

Gli ambienti, ai fini della classificazione degli impianti elettrici, che non presentano prescrizioni impiantistiche derivanti da fattori di rischio particolari, sono classificabili come ordinari e fra questi possiamo considerare i locali adibiti ad ufficio e residenziale.

Nella stanza che verrà adibita per relax e massaggi, secondo le indicazioni ricevute dal Committente, non verranno utilizzate attrezzature elettromedicali per trattamenti sul corpo, pertanto tali locali rientrano nella classificazione degli ambienti ordinari e non verranno classificati come locali medici.

Distribuzione

- Quadri elettrici

Tutti i quadri dovranno essere dotati dei supporti necessari per il montaggio ed il fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche e di accessori del tipo:

- capicorda preisolati o rivestiti per i conduttori in ingresso ed in uscita dal quadro;
- conduttori di sezione adeguata per il cablaggio interno del quadro, isolati, del tipo FG17;
- morsettiere in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;
- sistemi di numerazione dei conduttori;
- targhette per l'indicazione dei circuiti in uscita;
- schema elettrico allegato;
- pressacavi o di altri sistemi idonei a mantenere inalterato il grado di protezione prescritto per il quadro.

L'esecuzione dovrà essere tale da assicurare la protezione contro eventuali contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei.

Le apparecchiature elettriche montate sul quadro dovranno essere provviste di apposite targhette identificatrici dei circuiti riportati nello schema elettrico.

I quadri dovranno inoltre essere dotati di targhetta riportante:

- nome del costruttore;
- il tipo e matricola;
- data di costruzione;
- grado di protezione;
- parametri elettrici nominali.

Sui quadri dovranno essere effettuate le prove di tipo ed individuali secondo quanto indicato dalle Norme CEI EN 61439-1, fra cui la prova di sovratemperatura interna, verifica a vista dell'efficienza dei collegamenti al conduttore di protezione, verifica a vista delle distanze in aria e superficiali, verifica del funzionamento meccanico, prova cablaggio e funzionamento elettrico.

- Quadro Fornitura (QF)

Il Quadro Fornitura (QF) verrà posto all'esterno adiacente al punto di consegna della fornitura, sarà in resina, del tipo a pavimento/parete, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 43 e dimensioni non inferiori a 515x400x145 mm (lxhxp). Il quadro dovrà essere racchiuso in armadietto di tipo stradale in vetroresina.

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

Sul quadro dovrà essere apposto un cartello di pericolo per avvisare che il quadro è dotato di doppia alimentazione, proveniente dalla rete e dall'impianto fotovoltaico.

- Quadro Generale (QG)

Il Quadro Generale (QG) verrà posto nell'ufficio, sarà in carpenteria metallica, del tipo ad armadio, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 43 e dimensioni non inferiori a 600x1800x175 mm (lxhxp).

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Quadro Emergenza (QE)

Il Quadro di sezionamento Emergenza della Centrale Termica (QE) verrà posto all'esterno del Locale Centrale Termica, in prossimità della porta di accesso, sarà in resina, del tipo a parete, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 55 e dimensioni non inferiori a 180x180x100 mm (lxhxp), colore rosso, dotato di vetro di sicurezza frangibile e spie di presenza rete.

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Quadro Locale Tecnico (QLT)

Il Quadro Locale Tecnico (QLT) verrà posto all'interno del Locale Centrale Termica, sarà in carpenteria metallica, del tipo ad armadio, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 43 e dimensioni non inferiori a 600x1400x175 mm (lxhxp).

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Quadro Pompe (QP)

Il Quadro Pompe (QP) verrà posto nel locale pompe, sarà in resina, del tipo a parete, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 65 e dimensioni non inferiori a 380x570x135 mm (lxhxp).

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Quadro Servizi Igienici (QSI)

Il Quadro Servizi Igienici (QSI) verrà posto nel locale magazzino dei servizi igienici al pubblico, sarà in resina, del tipo a parete, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 65 e dimensioni non inferiori a 448x282x141 mm (lxhxp).

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Quadro Alternata (QA)

Il Quadro Alternata (QA) verrà posto nell'ufficio, in prossimità dell'inverter, sarà in resina, del tipo a parete, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 65 e dimensioni non inferiori a 448x282x141 mm (lxhxp).

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Quadro Campo (QC)

I Quadri Campo (QC1) e (QC2) verranno posti in prossimità dei pannelli, sulla copertura dell'edificio, saranno in resina, del tipo a parete, dovrà avere grado di protezione non inferiore ad IP 65 e dimensioni non inferiori a 448x282x141 mm (lxhxp).

Le apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

- Tubazioni, canalizzazioni e scatole di derivazione

La distribuzione degli impianti verrà effettuata con canali e tubazioni a vista, posate a soffitto e a parete.

La canalizzazione in metallo, del tipo chiuso, dotata di coperchio, dovrà percorrere il perimetro della palestra ed il percorso dalla palestra all'ufficio, collegata al QG; dovranno essere utilizzati tutti i pezzi speciali necessari per realizzare il percorso indicato e le variazioni di quota di installazione.

In palestra e all'esterno, dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio zincato (TAZ), guaine armate e scatole di derivazione in metallo.

Negli spogliatoi, gli ingressi, gli uffici, l'infermeria, i servizi igienici, i magazzini ed i locali tecnici, potranno essere impiegati tubi rigidi, guaine spiralate e scatole di derivazione in PVC.

L'insieme delle tubazioni, delle scatole di derivazione e dei raccordi tubo-tubo, tubo-guaina, tubo-scatola, guaina-scatola e di collegamento con i gruppi presa, con i gruppi di comando o con i quadri elettrici, dovrà essere effettuata in modo da mantenere il grado minimo di protezione previsto per ciascun ambiente specificato.

Si consiglia comunque di utilizzare accessori tali da garantire un grado di protezione non inferiore ad IP43 e nelle "zone umide", non inferiore ad IP55.

Le altezze consigliate per la collocazione di quadri e prese, tenendo conto anche del D.M. 236 del 14.06.1989, sono riportate di seguito; tali altezze sono riferite fra il piano di calpestio e la quota media e fanno riferimento agli ambienti ordinari:

- | | | |
|-----------------------|-----|-----------------------|
| - Quadro elettrico | | 160 cm; |
| - Prese di corrente | 40 | 120 cm; |
| - Scatole di derivaz. | | 40 cm (altezza min.); |
| - Comandi luce | 100 | 120 cm; |

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari almeno a 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

Per i canali di sezione non circolare, il rapporto fra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi dovrà essere non inferiore a 2.

I canali e le tubazioni dovranno essere fissati ai soffitti e alle pareti con staffe e cavallotti posizionati con interdistanza non superiore ad 1,5m.

Il sistema di fissaggio dovrà prevedere almeno due punti di fissaggio per ciascuna barra di canale o di tubo.

Le giunzioni di canali e tubi dovranno essere effettuate con gli appositi giunti di collegamento, mentre i coperchi dei canali dovranno essere dotati della barretta di continuità che dovrà essere fissata fra elementi contigui.

In ogni caso i cavi dovranno risultare sfilabili e reinfilabili agevolmente.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate in scatole di derivazione in grado di mantenere il grado di protezione già indicato, con morsetti autorestringenti a cappello isolato in materiale autoestinguente.

Non sono consentite giunzioni e derivazioni realizzate con nastature.

- Percorsi esterni

La distribuzione degli impianti esterni, da QF a QG, verrà effettuata in cavidotti corrugati, in polietilene, a doppia parete, posati sotto la quota del piano di campagna, ad una profondità non inferiore a 0,5m.

I cavidotti dovranno essere intervallati da pozzetti rompitratta in cemento, di dimensioni 50x50, aperti nella parte inferiore per consentire il drenaggio dell'acqua derivante da infiltrazioni. I pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa, classe non inferiore a B125, o in cemento con stessa portata di quelli in ghisa.

Gli accessi ai cavidotti, a impianto ultimato, dovranno essere chiusi per evitare la nidificazione di animali, dovrà essere utilizzato materiale repellente ai roditori e facilmente rimovibile in caso di necessità di ampliamento dell'impianto.

- Conduttori

Le sezioni dei conduttori sono state scelte in modo che la corrente trasportata nell'esercizio ordinario non determini una sovraelevazione di temperatura superiore al limite prestabilito per i tipi di isolamento impiegati. Per maggiori dettagli sui tipi di conduttori impiegati e le relative sezioni per ogni circuito si rimanda agli schemi allegati.

Le sezioni dei conduttori impiegati sono state calcolate in modo da non dar luogo a cadute di tensione superiori al 4% rispetto alla tensione nominale nel punto di consegna.

La sezione minima impiegabile non dovrà, in ogni caso, essere inferiore a:

- 1.5 mmq per circuiti ad uso generale;
- 0.5 mmq per circuiti di comando e segnalamento.

I colori dei conduttori impiegati dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle Norme CEI 16-4.

Le linee dei circuiti che sono distribuiti all'interno delle arre di intervento dovranno essere sostituite. In accordo al D. Lgs. n. 106 del 16/06/2017, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR), i cavi che verranno installati dovranno essere dei seguenti tipi:

- i conduttori in corda di rame, del tipo **FG17**, conformi alla CPR (UE) n.305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione, Cca-s1b, d1, a1, alle norme EN 50575:2014 + A1:2016, CEI 20-38 - CEI UNEL 35310, Uo/U=450/750V;
- i conduttori uni-multipolari, del tipo **FG16OM16**, conformi alla CPR (UE) n.305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione, Cca-s1b, d1, a1, alle norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014, CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti, CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma, 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione, 2011/65/UE Direttiva RoHS.

- Prese a spina

Il sistema di alimentazione delle prese F.M. verrà suddiviso in zone, ovvero da ciascun quadro elettrico di zona verranno alimentati più circuiti di alimentazione prese, in modo da realizzare selettività e separazione dei circuiti elettrici in caso di guasto.

Nell'ufficio, in infermeria, nei locali tecnici e negli spogliatoi verranno installate prese, in esecuzione da esterno, del tipo P30/17/11 dotate di coperchio con membrana in silicone in grado di offrire il grado di protezione IP55 a spina disinserita.

In palestra verranno installate prese, in esecuzione da esterno, del tipo P30/17/11 dotate di coperchio con membrana in silicone in grado di offrire il grado di protezione IP55 a spina disinserita e prese del tipo interbloccato, da 16A 230V e 400V, in grado di offrire il grado di protezione IP55 sia con spina disinserita che inserita.

Per il dettaglio del posizionamento dei gruppi presa, si rimanda agli elaborati planimetrici.

- Illuminazione generale

- Interni

Il sistema di illuminazione generale verrà suddiviso in zone, dal quadro QG verranno distribuiti i circuiti di alimentazione degli apparecchi di illuminazione per gli spogliatoi, l'ufficio, l'infermeria, il magazzino e i corridoi, mentre la zona palestra, tribuna e servizi igienici al pubblico verrà suddivisa su altri circuiti, in modo da realizzare selettività e separazione dei circuiti elettrici in caso di guasto.

In ogni caso gli apparecchi installati dovranno essere compatibili, per grado di protezione e tensione di alimentazione ai requisiti normativi specifici per ciascun ambiente.

Per l'illuminazione degli spogliatoi e docce sono previsti apparecchi di illuminazione in policarbonato, con grado di protezione IP 66, dotati di sorgente a LED, dotati di sensore di presenza, aventi potenza 21,5W e 42,5W, flusso rispettivamente pari a 2900lm e 5200lm.

Nei servizi igienici degli spogliatoi e al pubblico sono previsti apparecchi di illuminazione in policarbonato, con grado di protezione IP 65, dotati di sorgente a LED, dotati di sensore di presenza, aventi potenza 16,3W e flusso pari a 1950lm, mentre nei disimpegni dei servizi igienici al pubblico e nel magazzino, sono previste plafoniere con sorgente a LED, dotate di sensore di presenza, aventi potenza 35,3W e flusso 4250lm.

Nell'ufficio ed in infermeria sono previste rispettivamente plafoniere a LED, da 61W e da 53,5W con flusso emesso paria a 6700lm e 6200lm.

Per l'illuminazione della palestra e della tribuna sono previsti proiettori dimmerabili, da 202W, flusso pari a 28287 lm e grado di protezione IP 66.

Si rimanda agli elaborati grafici per la distribuzione delle curve isolux nei vari ambienti.

I calcoli sono stati effettuati in accordo alla Norma UNI EN 12193-2019 ed i livelli di illuminamento sono conformi a quelli specificati dalle Norme CONI per l'impiantistica sportiva al coperto per pallavolo e pallacanestro; si è fatto riferimento ad un livello 2 di attività, ovvero attività agonistiche a livello locale.

Per gli spogliatoi, docce e gli altri locali, i livelli di riferimento sono stati presi dalla Tabella C della stessa norma.

- Esterni

Per l'illuminazione esterna sono inoltre previsti apparecchi di illuminazione a LED, dotati di ottica asimmetrica, potenza 45W, flusso pari a 4300 lm e grado di protezione IP 66.

I proiettori verranno disposti perimetralmente sulla struttura dell'edificio.

- Illuminazione di sicurezza

Per l'illuminazione di sicurezza dei vari ambienti verranno impiegati apparecchi autoalimentati con funzionamento SE. Gli apparecchi dovranno garantire autonomia non inferiore ad 1ora, flusso luminoso in emergenza non inferiore a 300 lm, dotati di sorgente luminosa a LED ed avere grado di protezione non inferiore ad IP42 per quelli all'interno ed IP55 per quelli che verranno installati all'esterno o in prossimità di zone umide.

Gli apparecchi dovranno essere installati ad una quota non inferiore a 2 m dalla quota del pavimento di riferimento. I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati con quota di installazione a 2,3 m per gli apparecchi installati a parete e a quota 6,5m per la sola palestra.

L'attivazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza all'interno di ciascuna zona verrà strutturata in modo da aumentare la sicurezza, infatti ogni circuito luce sarà dotato di segnalazione di intervento. L'intervento di uno qualsiasi dei dispositivi di protezione dei circuiti luce, attraverso la segnalazione, comanderà automaticamente l'accensione dell'impianto di illuminazione di sicurezza dell'area interessata.

Gli apparecchi verranno posti in prossimità dei cambi di direzione, in presenza di varchi e di variazioni di quota.

Si rimanda agli elaborati grafici per la distribuzione delle curve isolux nei vari ambienti.

I calcoli sono stati effettuati in accordo alla Norma UNI EN 1838 ed i livelli di illuminamento sono conformi a quelli specificati nel Norme CONI per l'impiantistica sportiva.

Protezione dalle sovracorrenti

Verranno protette dal sovraccarico tutte le parti dei circuiti che possono essere interessate, pur in condizioni di integrità elettrica dei vari componenti, da correnti superiori alle portate dei cavi che le costituiscono.

In particolare verranno protette le condutture:

- che alimentano derivazioni o carichi per i quali è stato considerato nel calcolo di progetto, un fattore di contemporaneità inferiore ad uno;
- che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovracorrenti;
- che alimentano carichi mediante l'impiego di prese a spina, in quanto alle prese possono essere collegati carichi di potenza maggiore di quella di progetto.

I dispositivi di protezione sono stati scelti in accordo ai valori di:

- I_b = corrente di impiego del circuito che, in condizioni normali, percorre la conduttura;
- I_z = portata della conduttura;
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

conformemente alle condizioni imposte dalla Norma CEI 64-8/4:

$$I_b \leq I_n \leq \frac{1.45 I_z}{K_f}$$

Protezione contro i corto circuiti

I dispositivi di protezione per interrompere le correnti di corto circuito saranno realizzati attraverso i dispositivi impiegati per le protezioni contro i sovraccarichi, purché abbiano potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta, nel suo punto di installazione.

Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere, sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti, le misure di protezione mediante ostacoli e distanziamento, sono intese a fornire una protezione parziale contro i contatti diretti.

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive sono state effettuate in modo da resistere alle influenze meccaniche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto l'impianto elettrico nell'esercizio.

La protezione contro i contatti indiretti è stata effettuata mediante l'impiego di dispositivi ad interruzione automatica dell'alimentazione, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta non superiore a 50V valore efficace c.a. od a 120V in c.c. non ondulata.

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Tutte le masse dell'impianto dovranno essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che dovranno essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità del trasformatore di alimentazione.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra conduttore di fase ed un conduttore di protezione od una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo le condizioni specificate dalla Norma CEI 64-8 ai punti 413.1.3.3, 413.1.3.4, 413.1.3.5. Dette condizioni sono realizzate con l'impiego di conduttori equipotenziali secondari o, in alternativa, con l'impiego di dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Impianto di terra

Il nuovo impianto dovrà essere ricollegato all'impianto di terra esistente e dovrà essere verificata l'efficienza dell'intero impianto disperdente. Qualora necessario, dovranno essere aggiunti uno o più dispersori costituiti da picchetti a croce, in acciaio zincato, aventi lunghezza pari a 2 m, infissi all'interno dei pozzetti ispezionabili.

La sezione minima dei conduttori di protezione dovrà essere scelta secondo la Tabella I, solo se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase.

$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = \frac{1}{2}S$

Tabella I

dove:

- S_p = sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (espresso in mmq);
- S = sezione del conduttore di fase dell'impianto (espresso in mmq);

Tutte le masse, estranee e non, dovranno essere collegate all'impianto di terra.

Al collettore principale di terra, dovranno essere collegati:

- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- il conduttore di terra;
- i tubi alimentanti i servizi dell'edificio, ad esempio acqua;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Protezione contro i pericoli di incendio

L'impianto sarà dotato di interruttori onnipolari di portata e di potere di interruzione adeguati in modo da realizzare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione contro gli incendi, dovuti a surriscaldamenti prodotti da correnti di dispersione causate da cedimenti di isolamento verso terra.

Targhe e avvisi

All'interno della struttura dovranno essere posizionati cartelli di indicazione delle vie di esodo e del posizionamento del dispersore di terra.

Ampliamenti e modifiche

Nel caso di ampliamenti o di modifiche agli impianti esistenti, dovrà essere verificato che tali ampliamenti o modifiche vengano eseguiti in accordo con le prescrizioni delle norme impiantistiche e che non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

Ogni modifica o integrazione degli impianti dovrà essere annotata ed inserita nei relativi schemi elettrici che dovranno essere disponibili presso la struttura.

Valutazione del rischio da scariche atmosferiche e scelta delle misure di protezione

- Individuazione della struttura da proteggere

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta. La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni., pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

- Dati iniziali

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

- $N_g = 4,24$ fulmini/anno kmq.

- Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono: 43 x 34 x 9 m AxBxHmax;
 La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro;
 In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a: perdita di vite umane.

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato il rischio R1.

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

- Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Energia
- Linea di segnale: Dati

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

- 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: Struttura

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*.

- Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne

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

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

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

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

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

- Valutazione del rischio R1, perdita di vite umane

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

- Z1:	Struttura	
- RA:		4,14E-10
- RB:		4,14E-09
- RU(Elettrico):		8,17E-10
- RV(Elettrico):		8,17E-09
- RU(Cablaggio strutturato):		8,38E-10
- RV(Cablaggio strutturato):		8,38E-09
- Totale:		2,27E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,27E-08

- Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 2,27E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

- Scelta delle misure di protezione

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,27E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

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

Zona Z1	Struttura:
- Impianto interno:	Elettrico
- Sistema di SPD	livello: I

Linea L1	Energia
- SPD arrivo linea	livello: I

Non è stata effettuata l'analisi relativa al rischio R4, poiché il committente ha espressamente rinunciato a far valutare l'opportunità, dal punto di vista economico, di installare misure di protezione finalizzate a ridurre l'entità di eventuali danni dovuti ai fulmini.

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	Struttura
PA =	1,00E+00
PB =	1,0
PC (Elettrico) =	1,00E+00
PC (Cablaggio strutturato) =	1,00E+00
PC =	1,00E+00
PM (Elettrico) =	1,60E-07
PM (Cablaggio strutturato) =	1,78E-02
PM =	1,78E-02
PU (Elettrico) =	1,00E-02
PV (Elettrico) =	1,00E-02
PW (Elettrico) =	1,00E-02
PZ (Elettrico) =	3,00E-03
PU (Cablaggio strutturato) =	8,00E-01
PV (Cablaggio strutturato) =	8,00E-01

PW (Cablaggio strutturato) =	8,00E-01
PZ (Cablaggio strutturato) =	0,00E+00
rt =	0,00001
rp =	0,5
rf =	0,001
h =	2

Rischio R1: perdita di vite umane

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

Z1:	Struttura
RA:	4,14E-10
RB:	4,14E-09
RU(Elettrico):	8,17E-12
RV(Elettrico):	8,17E-11
RU(Cablaggio strutturato):	8,38E-10
RV(Cablaggio strutturato):	8,38E-09
Totale:	1,39E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,39E-08

- Conclusioni

A seguito dell'adozione delle misure di protezione (che devono essere correttamente dimensionate) vale quanto segue.

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la struttura è protetta contro le fulminazioni.

- Dimensionamento degli SPD

Caratteristiche dei circuiti

Energia Struttura - Elettrico

Tensione di tenuta ad impulso delle apparecchiature U_w (kV): 2,500

Nome circuito: Illuminazione

Frequenza tollerabile FT: 1,00

Numero di tratti del circuito con caratteristiche differenti: 1

Tratto 1

Distanza tra conduttori attivi e PE w (m): 0,005

Lunghezza verticale L_v (m): 1

Lunghezza orizzontale L_o (m): 30

Un'apparecchiatura può essere protetta da uno o più SPD tra di loro coordinati (sistema di SPD). Nel presente dimensionamento si considera che gli SPD in cascata (se presenti) siano tra loro coordinati secondo quanto previsto dalle istruzioni del costruttore.

La probabilità che un'apparecchiatura sia danneggiata nonostante l'installazione di SPD vale (CEI 81-29):

$PSPD = PQ + 0,9 PUP$

dove:

- PQ è la probabilità che il valore della carica associata alla corrente che fluisce attraverso l'SPD nel punto di installazione superi quello tollerato dall'SPD;
- PUP è la probabilità che il valore della tensione residua sull'SPD, relativo alla corrente che lo attraversa, superi il livello di protezione richiesto per la protezione dell'apparecchiatura.

I valori delle probabilità PQ e PUP cambiano con:

- il tipo di fulminazione considerata (sorgente di danno S1, S2, S3, S4);
- le caratteristiche della linea entrante e del circuito a cui è collegata l'apparecchiatura;
- la tensione di tenuta a impulso dell'apparecchiatura;
- il tipo di SPD (a limitazione, a commutazione, combinato) e relativa caratteristica di intervento.

Nel presente dimensionamento la probabilità PSPD richiesta è pari al valore minimo tra:

- la probabilità PSPD necessaria per ridurre il rischio al di sotto del limite ammesso dalla norma CEI EN 62305-2,
- la probabilità PSPD necessaria per ridurre la frequenza di danno al di sotto della frequenza tollerabile definita dal committente in accordo con la guida CEI 81-29.

- Scelta delle protezioni

Le protezioni installate sull'impianto sono descritte per ogni linea e circuito.

SPD ad arrivo linea

Energia

Modo di funzionamento:	Combinato
Tipo di SPD:	I e II
Corrente impulsiva di scarica Iimp (kA):	100,00
Livello di protezione Up' a 1 kA (V):	1500,00
Lunghezza connessioni SPD (m):	0,0

SPD sugli impianti interni

Energia Struttura - Elettrico

Nome circuito: Illuminazione

SPD2 non presente

- Protezione dei circuiti

Gli SPD scelti, se correttamente installati, permettono di proteggere i circuiti come di seguito indicato.

Energia Struttura - Elettrico

PSPD richiesta: 0,01 (LPL I)

Nome circuito: Illuminazione

PSPD S1:	1,000
PSPD S3:	0,005 (PSPDQ: 0,000 - PSPDUp: 0,005)
PSPD S4:	0,000 (PSPDQ: 0,000 - PSPDUp: 0,000)
Protetto:	Si

Gli SPD sono stati scelti e dimensionati correttamente e la protezione contro le sovratensioni dell'impianto considerato è completa.

- Appendice 1 - caratteristiche della struttura

Dimensioni:	A (m): 43 B (m): 34 H (m): 9 Hmax (m): 9
Coefficiente di posizione:	in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura:	assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km ²) Ng =	4,24

- Appendice 2 – caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea:	Energia
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso	
Tipo di linea:	energia - interrata
Lunghezza (m)	L = 780
Resistività (ohm x m) r =	400
Coefficiente ambientale (CE):	suburbano

Caratteristiche della linea:	Dati
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso	
Tipo di linea:	segnale - interrata
Lunghezza (m)	L = 1000
Resistività (ohm x m) r =	400
Coefficiente ambientale (CE):	suburbano
Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $1 < R \leq 5 \text{ ohm/km}$	

- Appendice 3 – caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona:	Struttura
Tipo di zona:	interna
Tipo di pavimentazione:	linoleum (rt = 0,00001)
Rischio di incendio:	ridotto (rf = 0,001)
Pericoli particolari:	ridotto rischio di panico (h = 2)
Protezioni antincendio:	manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona:	assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo:	nessuna

Impianto interno:	Elettrico
- Alimentato dalla linea Energia	
- Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m ²) (Ks3 = 0,01)
- Tensione di tenuta:	2,5 kV
- Sistema di SPD – livello:	Assente (PSPD =1)
- Frequenza di danno tollerabile:	1,0

Impianto interno: Cablaggio strutturato	
- Alimentato dalla linea Dati	
- Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m ²) (Ks3 = 0,2)
- Tensione di tenuta:	1,5 kV
- Sistema di SPD – livello:	Assente (PSPD =1)
- Frequenza di danno tollerabile:	1,0

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2160

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,47E-08

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,47E-07

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

- Appendice 4 – frequenza del danno

Impianto interno 1

- Zona:	Struttura
- Linea:	Energia
- Circuito:	Elettrico
- FS Totale:	1,0421
- Frequenza di danno tollerabile:	1,0
- Circuito protetto:	NO

Impianto interno 2

- Zona:	Struttura
- Linea:	Dati
- Circuito:	Cablaggio strutturato
- FS Totale:	0,0838
- Frequenza di danno tollerabile:	1,0
- Circuito protetto:	SI

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

Impianto interno 1

- Zona:	Struttura
- Linea:	Energia
- Circuito:	Elettrico
- FS Totale:	0,027
- Frequenza di danno tollerabile:	1,0
- Circuito protetto:	SI

Impianto interno 2

- Zona:	Struttura
- Linea:	Dati
- Circuito:	Cablaggio strutturato
- FS Totale:	0,0838
- Frequenza di danno tollerabile:	1,0
- <i>Circuito protetto:</i>	<i>SI</i>

- Appendice 5 – aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 7,91E-03 kmq
 Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,39E-01 kmq
 Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,68E-02
 Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,86E+00

Linee elettriche

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

Energia

AL = 0,031200 kmq
 AI = 3,120000 kmq

Dati

AL = 0,040000 km
 AI = 4,000000 km

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

Energia

NL = 0,033072
 NI = 3,307200

Dati

NL = 0,042400
 NI = 4,240000

- Appendice 6 – valori della probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1:	Struttura	
PA =		1,00E+00
PB =		1,0
PC (Elettrico) =		1,00E+00
PC (Cablaggio strutturato) =		1,00E+00
PC =		1,00E+00
PM (Elettrico) =		1,60E-05
PM (Cablaggio strutturato) =		1,78E-02
PM =		1,78E-02
PU (Elettrico) =		1,00E+00
PV (Elettrico) =		1,00E+00
PW (Elettrico) =		1,00E+00
PZ (Elettrico) =		3,00E-01
PU (Cablaggio strutturato) =		8,00E-01
PV (Cablaggio strutturato) =		8,00E-01
PW (Cablaggio strutturato) =		8,00E-01
PZ (Cablaggio strutturato) =		0,00E+00