



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



Comune di Capannori
Provincia di Lucca

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
Missione M5 - Componente C2 - Investimento 2.1:
Investimenti in progetti di Rigenerazione Urbana

Progetto definitivo

Recupero e adeguamento funzionale dell'impianto sportivo di Pieve San Paolo Lotto 1

CUP: G53D21000750004

Responsabile del procedimento
ing. Eleonora Mannari

Progettista
ing. Angelo Marino

collaboratori
Per. Ind. Mirco Lunardi

rev 1 - luglio 2023

R06

Relazione tecnica imp. elettrico

INDICE DEGLI ARGOMENTI

- 1 Generalità:**
 - 1.1 Descrizione sommaria dell'insediamento
 - 1.2 Descrizione sommaria intervento
 - 1.3 Distribuzione dell'impianto
- 2 Dati tecnici impianto e di progetto:**
- 3 Destinazione d'uso e classificazione degli ambienti:**
 - 3.1 Suddivisione e destinazione d'uso dei locali
 - 3.2 Premessa
 - 3.3 Classificazione
- 4 Requisiti degli impianti in subordine alla classificazione degli ambienti**
 - 4.1 Ambienti ordinari
 - 4.2.1 Requisiti degli impianti da installare all'interno dei locali di pubblico spettacolo e di intrattenimento (rif. CEI 64-8 parte 7 sezione 752)
 - 4.2.2 Requisiti degli impianti da installare all'interno dei locali classificati come ambienti a maggior rischio in caso di incendio: requisiti comuni. (rif. CEI 64-8 parte 7 sezione 751.03 e 751.04.1 e 751.04.2)
 - 4.3 Servizi igienici con vasca da bagno e/o doccia
 - 4.4 Ambienti esterni
- 5 Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell' energia elettrica**
 - 5.1 Sistemi elettrici Impianto di distribuzione
 - 5.2 Caratteristiche e colori distintivi dei cavi
- 6 Descrizione dei carichi elettrici**
- 7 Norme tecniche di riferimento per impianti e componenti**
- 8 Vincoli da rispettare**
- 9 Caratteristiche generali dell'impianto**
- 10 Sistema di protezione dai contatti diretti ed indiretti e provvedimenti particolari**
 - 10.1 Protezione contro i contatti diretti
 - 10.2 Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali
 - 10.3 Protezione contro i contatti indiretti
 - 10.4 Messa a terra - Impianto di protezione e di terra
 - 10.5 Equipotenzialità nei locali ordinari
 - 10.6 Caratteristiche dei dispersori
 - 10.7 Impianto di terra – Soluzioni di progetto adottate nel caso specifico
- 11 Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale**
 - 11.1 Illuminazione ordinaria
 - 11.2 Illuminazione di emergenza

- 12 Descrizione e caratteristiche dei principali componenti elettrici previsti**
 - 12.1 Condotture
 - 12.2 Specifiche dei materiali

- 13 Impianti ausiliari**
 - 15.1 Impianti in bassissima tensione di sicurezza
 - 15.2 Impianto telefonico e trasmissione dati
 - 15.3 Impianto antintrusione

- 14 Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici**

- 15 Protezione contro i fulmini**
 - 17.1 Verifica protezione contro le scariche atmosferiche del fabbricato
 - 17.2 Scelta delle misure di protezione contro le sovratensioni

- 16 Sezionamento di emergenza**
 - 18.1. Sezionamento
 - 18.2 Sezionamento di emergenza

- 17 Aggiunte e precisazioni**

- 18 Messa in funzione ed esercizio dell'impianto**

- 19 Contenuto della documentazione di progetto**

Allegato A – Schemi a blocchi ed unifilari quadri elettrici

Allegato B – Calcolo illuminotecnico

Allegato C – Verifica scariche atmosferiche

OGGETTO: PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO DA REALIZZARE A SERVIZIO DI IMMOBILE OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DESTINATO A SPOGLIATOI E LOCALI DI SERVIZIO DEL CAMPO SPOSTIVO DI PIEVE SAN PAOLO NEL COMUNE DI CAPANNORI (LU).

1 RELAZIONE TECNICA GENERALITÀ'

1.1 Descrizione sommaria dell'insediamento

Trattasi impianto sportivo denominato "Campo sportivo Pieve San Paolo" di proprietà del Comune di Capannori (lu), utilizzato per manifestazioni sportive, gioco calcio.

All'interno della struttura è presente un campo da calcio delle dimensioni 102x55metri, un campo di allenamento ed un campo da calcetto.

La suddivisione dei locali, la loro destinazione d'uso e denominazione sono desumibili dagli elaborati grafici facenti parte della presente documentazione di progetto.

1.2 Descrizione sommaria dell'intervento

Trattasi di intervento mirato alla realizzazione dell'impianto, allo scopo di renderlo consono alle esigenze funzionali ed operative richieste per il suddetto impiego oltre a garantire il rispetto delle vigenti Legislazione e normative impianti applicabili.

Per l'esecuzione dell'opera in questione e quindi nella presente documentazione di progetto si terrà conto dello stato attuale e delle caratteristiche delle strutture e infrastrutture che lo compongono, opere edili e tempi di realizzazione, ovvero seguendo criteri di maggior semplicità garantendo nel contempo il necessario livello di sicurezza ed il totale rispetto della regola dell'arte, conciliando con le esigenze di gestione e di servizio.

1.3 Distribuzione dell'impianto

La distribuzione elettrica, sarà derivata a valle del gruppo di misura ENEL BT, posto in apposito vano esternamente al muro di delimitazione della proprietà, lato sud, a partire da un primo quadro di seguito denominato "Quadro contatori (Q.E.C.)", dal quale sarà derivato il quadro generale dell'impianto sportivo, denominato "Quadro elettrico generale (Q.E.G.)".

All'interno del quadro contatori (Q.E.C.) sarà installato l'interruttore generale dell'impianto dotato di bobina a lancio di corrente per l'interruzione dell'energia elettrica in caso di emergenza.

Dal quadro elettrico generale saranno derivati i circuiti luci e forza motrice del locale quadro, corridoio spogliatoi, servizi igienici pubblico ed seguenti sotto quadri:

- Quadro spogliatoi arbitri , di seguito denominato "Quadro spogliatoi arbitri 1 (Q.E.AR1.);
- Quadro spogliatoi atleti 1, di seguito denominato "Quadro spogliatoi arbitri 1 (Q.E.SA1.);
- Quadro spogliatoi atleti 2, di seguito denominato "Quadro spogliatoi atleti 2 (Q.E.AT2.);
- Quadro spogliatoi atleti 3, di seguito denominato "Quadro spogliatoi atleti 3 (Q.E.AT3.);
- Quadro spogliatoi atleti 4, di seguito denominato "Quadro spogliatoi atleti 4 (Q.E.AT4.).

Dai suddetti quadri saranno derivati i circuiti luci e forza motrice dei locali ad essi afferenti.

La suddivisione dei circuiti, dei dati ad essi afferenti e le caratteristiche dei quadri sopra citati sono indicate nei relativi schemi unifilari dei quadri facenti parte integrante della presente relazione tecnica.

La posizione dei suddetti quadri elettrici sarà presumibilmente quella indicata negli schemi planimetrici allegati.

La distribuzione sarà eseguita nei seguenti modi:

- con cavidotti flessibili a doppia parete, interrati e/o gettati nel solaio pavimento e cavi multipolari in EPR, FG16OR16 a ridotta emissione di fumi e gas tossici, tensione di isolamento nominale 0,6/1,0 kV di dimensioni commisurate alle reali esigenze d'installazione anch'esse complete dei necessari pozzetti rompi tratta;
- con tubazioni flessibili in serie pesante e cavi unipolari in PVC tipo FS17 e/o multipolari in EPR tipo FG16OR16 a ridotta emissione di fumi e gas tossici, da installare annegate nella muratura e/o fissate nelle pareti in cartongesso, di dimensioni commisurate alle reali esigenze d'installazione e complete di scatole di connessione, derivazione e porta frutti da incasso;

- con tubazioni guidacavi rigide in PVC e/o guaine spiralmate in PVC flessibili comprese dei relativi pezzi speciali e cavi unipolari in PVC tipo FS17 e/o multipolari in EPR tipo FG16OR16 a ridotta emissione di fumi e gas tossici, da installare a soffitto ed a parete, di dimensioni commisurate alle reali esigenze d'installazione e complete di scatole di connessione, derivazione e porta frutti da esterno.

In fase di progetto al fine di garantire la protezione dei circuiti dalle sovracorrenti, le protezioni magnetotermiche sono state dimensionate in funzione dell'effettiva portata dei circuiti terminali correlata alle effettive condizioni di posa secondo i criteri indicati dalla tabella CEI-UNEL 35024/1 vigente, adottando i seguenti accorgimenti:

- i cavi "non simili" (sezioni non ricomprese nelle tre vicine es. 2,5 - 4,0 - 6,0) dovranno essere installati in tubazioni guidacavi distinte dalle rimanenti condutture.

Ad ogni modo in relazione al numero dei circuiti simili raggruppati in fascio, in considerazione della corrente di impiego di tutti i circuiti è inferiore al 100% della portata del cavo, considerati il regime di intermittenza ed il fattore di contemporaneità, in accordo con il punto 4.3 della CEI UNEL sopracitata, viene applicata, previa le necessarie valutazioni, una maggiorazione del fattore di correzione "K2".

La distribuzione degli impianti ausiliari e di sicurezza sarà eseguita a seconda delle effettive necessità e possibilità impiantistiche e nel rispetto di quanto indicato dalle relative norme, ricorrendo a seconda dei casi ad uno o più dei seguenti sistemi:

- installando i cavi dei diversi sistemi in tubazioni/guaine/canalizzazioni distinte tra di loro;
- impiegando anche per i circuiti di segnale e/o alimentati a tensione inferiore (es. circuiti SELV a 24V) cavi isolati per la massima tensione d'isolamento nominale presente nella conduttura (es. FS17 450/750V).

In tutti i casi dovranno essere previste scatole di connessione e derivazione distinte per ciascun impianto e/o sistema elettrico.

L'intervento prevede inoltre l'installazione di:

- smantellamento impianto elettrico esistente e non recuperabile, compreso trasporto a discarica autorizzata dei materiali;
- plafoniere a plafone di tipo stagno equipaggiate con lampade fluorescenti lineari, con schermo in policarbonato, grado di protezione IP65, da installare a plafone per l'illuminazione degli spogliatoi, locali di servizio e disimpegno;
- plafoniere a plafone da equipaggiare con lampade a led UGR19, con ottica in policarbonato traslucido, grado di protezione non inferiore a IP40, per l'illuminazione degli uffici e dell'infermeria;
- plafoniere compatte a soffitto, equipaggiate con lampade a led, grado di protezione non inferiore a IP40 per l'illuminazione dei servizi igienici, locali accessori e/o di secondaria importanza;
- plafoniere di tipo SA ed SE autoalimentate per l'illuminazione di emergenza dei locali e delle vie di esodo, equipaggiate con lampada fluorescente o led e batteria in tampone, aventi autonomia non inferiore a 1 ora, tempo di inserzione $\leq 0,5$ s e tempo di ricarica non superiore a 12 ore, grado di protezione minimo IP40;
- prese di energia serie civile a poli allineati di tipo 10A, bipasso 10/16A e multistandard tipo UNEL;
- pulsanti di sgancio con bobina a lancio di corrente;
- contenitori ed accessori per apparecchi modulari in materiale plastico autoestingente da parete, da incasso nella muratura o nel cartongesso;
- frutti di vario genere scatole porta frutti da incasso e da esterno di grado di protezione adeguato al luogo di installazione;
- accessori di fissaggio e completamento, morsetti e minuteria in genere.
- impianto di terra, compreso collettore di terra, conduttori di protezione, equipotenziali e di terra isolati in PVC/EPR di colorazione giallo/verde compreso realizzazione dell'impianto di dispersione con picchetti di tipo normalizzato in acciaio zincato in profilato metallico a croce 50x50x5 H.1,5mt in pozzetti ispezionabili;
- predisposizione impianto di allarme intrusione.

2 DATI TECNICI IMPIANTO E DI PROGETTO

I dati principali dell'alimentazione elettrica sono:

- Sistema elettrico:	TRIFASE
- Tensione nominale	400 / 230 V
- Frequenza del sistema	50 Hz
- Sistema di alimentazione	TT
- Potenza massima di progetto	30/40 KW
- Corrente massima cortocircuito	16 KA
- Temperatura locali installazione	-10 / 35 °C
- Temperatura di progetto	30 °C

3 DESTINAZIONE D'USO E CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

3.1 Suddivisione e destinazione d'uso dei locali

La suddivisione dei locali pertinenti l'immobile e la loro denominazione è indicata negli schemi planimetrici costituenti parte integrante della presente documentazione di progetto.

3.2 Premessa

Dalla fase di raccolta dei dati di progetto, scaturisce quanto segue:

- Relativamente alla prevenzione incendi l'impianto sportivo ricade tra le attività di cui al punto 65 del DPR 01/08/2011 n. 151, trattandosi di impianti sportivi a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone. L'impianto sportivo non comprende ulteriori attività di cui al DPR 01/08/2011 n. 151;
- all'interno dell'impianto sportivo saranno svolti eventi tali da classificare le aree esterne come ambienti di pubblico spettacolo e di intrattenimento in genere, rientranti tra quelli individuabili con i criteri definiti al paragrafo 752.2.1 della Norma CEI 64-8, parte 7 sezione 752 e comprendenti ambienti a maggior rischio in

caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento (rif. CEI 64-8 parte 7 sezione 751.03.02);

- nessuna delle lavorazioni effettuate comporta la produzione di polveri che per tipologia, granulometria e quantità possano determinare la formazione di nubi di polvere e quindi atmosfere esplosive e/o pericolose ovvero tali da richiedere un impianto elettrico progettato e realizzato oltre che nel rispetto della norma generale impianti CEI 64-8 anche della Norma CEI EN 50281-1-2 (CEI 31-36);
- all'interno dell'attività non saranno installati apparecchi alimentati a combustibile solido liquido o gassoso;
- all'interno dei locali è prevista la presenza di bagni con docce;
- è prevista la presenza di impianti all'esterno con zone particolarmente umide o bagnate per la possibilità di pioggia;
- le strutture portanti sono realizzate con materiale incombustibili;
- sarà imposto il divieto di fumare e dell'uso di fiamme libere;
- i locali saranno periodicamente puliti.

3.3 Classificazione

La suddivisione dei locali pertinenti l'immobile e la loro denominazione è indicata nella planimetria generale facente parte della presente documentazione di progetto ed è di seguito riepilogata:

- **Locali accessibili al pubblico:** ***ambienti di pubblico spettacolo e di intrattenimento in genere, impianti sportivi: rientranti tra quelli individuabili con i criteri definiti al paragrafo 752.2.1 della Norma CEI 64-8, parte 7 sezione 752.***
Comprendenti:
ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento: rientranti tra quelli individuabili con i criteri definiti al paragrafo 751.03.2 della Norma CEI 64-8, parte 7 sezione 751.

- **Locali di servizio:** *ambienti ordinari da realizzare in conformità dei criteri generali stabiliti nella Norma CEI 64-8.*
- **Servizi igienici con docce:** *ambienti ordinari: impianto elettrico rispondente alle disposizioni definite dalla Norma CEI 64-8, parte 7 sezione 701.*
- **Ambienti esterni:** *ambienti ordinari da realizzare in conformità dei criteri generali stabiliti nella Norma CEI 64-8, per quanto applicabile, relativamente ai luoghi umidi o bagnati (per la possibilità di pioggia), rispettando il grado di protezione minimo richiesto (IP44).*

4 REQUISITI DEGLI IMPIANTI IN SUBORDINE ALLA CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

4.1 Ambienti ordinari

Locali classificati di tipo ordinario ai fini della progettazione dell'impianto elettrico: Essi dovranno rispondere ai requisiti ed ai criteri generali stabiliti nella Norma CEI 64-8, per quanto applicabile.

4.2.1 Requisiti degli impianti da installare all'interno dei locali di pubblico spettacolo e di intrattenimento (rif. CEI 64-8 parte 7 sezione 752)

Essi dovranno rispondere oltre che ai requisiti ed ai criteri generali stabiliti nella Norma CEI 64-8, per quanto applicabile, anche alle prescrizioni di cui alla sezione 752.

4.2.2 Requisiti degli impianti da installare all'interno dei locali classificati come ambienti a maggior rischio in caso di incendio: requisiti comuni. (rif. CEI 64-8 parte 7 sezione 751.03 e 751.04.1 e 751.04.2)

Essi dovranno rispondere oltre che ai requisiti ed ai criteri generali stabiliti nella Norma CEI 64-8, per quanto applicabile, anche alle prescrizioni di cui al paragrafo 751.04, della Norma sopra richiamata.

4.3 Servizi igienici con vasca da bagno e/o doccia

Tale quota parte di impianto dovrà possedere i requisiti ed il grado di protezione minimo richiesto nelle varie zone di cui alla sezione 701 della norma CEI 64/8 vigente.

4.4 Ambienti esterni

Ambienti ordinari da realizzare in conformità dei criteri stabiliti nella Norma CEI 64-8, per quanto applicabile, relativamente ai luoghi umidi o bagnati per la possibilità di pioggia, con particolare attenzione al rispetto del grado di protezione minimo richiesto (IP44).

<p style="text-align: center;">5 DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL' ENERGIA ELETTRICA</p>
--

5.1 Sistemi elettrici Impianto di distribuzione

L'impianto elettrico sarà suddiviso in diversi circuiti, conciliando le esigenze di funzionalità e sicurezza con quelle richieste ed indicate dal committente, secondo quanto indicato negli schemi unifilari dei quadri che costituiscono parte integrante della presente documentazione di progetto. Tale suddivisione sarà mirata a limitare i pericoli derivanti da un guasto che determini il disservizio di una parte troppo estesa di impianto ed in considerazione dell'importanza delle utenze che esso alimenta.

L'impianto elettrico utilizzatore sarà dimensionato anche in relazione ai seguenti valori:

- massima corrente di corto circuito ipotizzabile nel punto più sfavorito dell'impianto: **16 KA**;
- massima caduta di tensione complessiva ammissibile per le linee di distribuzione e dei circuiti terminali, **≤ 4%**;
- stato del neutro, distribuito.

Ulteriori dati relativi alle grandezze elettriche pertinenti i vari circuiti sono desumibili dagli schemi dei quadri sopracitati e dalle tabelle allegate.

All'interno dell'attività in questione, in relazione alla tensione nominale si potranno individuare inoltre i seguenti sistemi elettrici :

- sistema di categoria 0 (zero), per tensione nominale minore od uguale a 50 V se a corrente alternata, o a 120 V se a corrente continua;
- sistema di categoria I (prima), per tensione nominale superiore a 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da 120 V fino a 1500 V in corrente continua.

5.2 Caratteristiche e colori distintivi dei cavi

I colori distintivi dei conduttori sono i seguenti:

- **GIALLO / VERDE** : Conduttore di terra, conduttori di protezione e conduttori di protezione equipotenziali.
- **BLU'** : Conduttore di neutro.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle apposite cassette di derivazione mediante appositi morsetti.

I cavi da impiegare devono essere adatti per ambienti a rischio di incendio basso, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, in rame, di tipo flessibile per posa fissa con isolamento in gomma HEPR di qualità G16 con guaina termoplastica di qualità R16 tensione isolamento 0,6/1,0 kV rispondente alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11, rispettivamente a Euroclasse Cca - s3, d1, a3, CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 o in PVC di qualità S17 tensione isolamento 450/750V, rispondente alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11, rispettivamente a Euroclasse Cca - s3, d1, a3 oltre che alla norma CEI CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016.

I conduttori di energia saranno scelti ed installati tenendo conto delle condizioni di posa, delle condizioni di esercizio riferite alle correnti di impiego, della lunghezza dei percorsi e delle condizioni degli ambienti di installazione.

La caduta di tensione complessiva verrà mantenuta al di sotto del 4%.

Per il calcolo della caduta di tensione che si genera in un cavo di lunghezza "L", percorso dalla corrente "I", si adottano le seguenti formule:

se monofase:

$$DV = 2 I \times L(RI \cos \varphi + XI \sin \varphi) \text{ da cui } DV\% = 100 DV / V$$

se trifase:

$$DV = 1,732 I \times L(RI \cos \varphi + XI \sin \varphi) \text{ da cui } DV\% = 100 DV / V$$

dove:

DV - è la caduta di tensione reale sulla conduttura, in Volt;

I - è la corrente di impiego nella conduttura, in Ampere;

L - è la lunghezza della conduttura in metri;

φ - è l'angolo di sfasamento fra tensione e corrente;

RI - è la resistenza specifica in Ohm;

XI - è la reattanza specifica in Ohm.

La resistenza e la reattanza specifica delle condutture si ricavano dalle tabelle CEI-UNEL e/o dai manuali delle Ditte costruttrici.

La temperatura assunta in fase di progetto è di 90 °C per le condutture eseguite esclusivamente con cavi isolati in gomma elastomerica R16 o S17 e 70 °C negli altri casi.

6 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

I carichi da alimentare oggetto della presente documentazione di progetto sono:

- illuminazione interna ai locali;
- illuminazione aree esterne;
- utenze varie alimentate mediante prese a spina;
- phon asciugacapelli;
- personal computers, fotocopiatricie, fax ed altre macchine per ufficio;
- utenze varie alimentate mediante prese a spina;
- unità esterna di climatizzazione a pompa di calore;
- produttori acqua calda sanitaria.

7 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI E COMPONENTI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (**Legge 186 del 1/03/1968**). Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme tecniche e di Legge ed ai regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi a :

- **Norma CEI 64-8**
- **Norma CEI 64-8/7 (Sez.701, 751 e 752)**
- **Norma CEI 81-10 (CEI EN 62305)**
- **Norma UNI EN 1838**
- **Norma UNI EN 12464**
- **Norma UNI EN 12193**
- **Norma CEI 17-113/1**
- **Norma CEI 23-51 e 23-49**
- **Decreto Ministeriale n.37 del 2008**
- **Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81.**

8 EVENTUALI VINCOLI DA RISPETTARE

Nel caso di modifica o ampliamento di locali e/o circuiti elettrici determinati per sopraggiunte o a mutate esigenze legate allo sviluppo dell'attività, l'installazione di nuovi impianti sarà possibile solo previa verifica di quelli esistenti, in ordine alla loro rispondenza verso le normative attuali, alla possibilità di sopportare nuovi carichi e alle caratteristiche dei componenti elettrici. Modifiche sostanziali dovranno essere oggetto di nuova progettazione.

9 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Gli impianti elettrici da installarsi, oltre ai requisiti di funzionalità e garanzia di servizio, avranno anche i requisiti di sicurezza previsti dalla normativa antinfortunistica vigente.

Quest'ultima sarà raggiunta assicurando:

- la protezione contro i contatti diretti ed indiretti, contro gli effetti termici, contro le sovracorrenti, contro le correnti di corto circuito;
- protezione contro le sovratensioni;
- la stabilità delle strutture portanti e di sostegno dei componenti elettrici;
- la possibilità di porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con un dispositivo di manovra posto in posizione segnalata;
- la limitata produzione e propagazione dei fumi e del fuoco causata dai componenti elettrici installati, utilizzando all'uopo materiali idonei.

Al fine di assicurare nel tempo condizioni di sicurezza, efficienza e funzionalità di servizio dell'impianto, sarà cura del legale rappresentante dell'attività provvedere ad affidare a Ditte/personale qualificato il compito di eseguire gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria e correttiva e delle previste verifiche periodiche.

Sarà Sua cura inoltre :

- informare il personale dipendente incaricato sulle modalità di funzionamento dell'impianto e sulle operazioni da eseguirsi durante le operazioni di manutenzione di apparecchi, impianti e componenti elettrici.
- formare del personale addetto a mansioni specifiche inerenti la manovra di parti e componenti elettrici;
- rendere disponibili in prossimità dell'impianto di elementi documentali indicanti gli schemi planimetrici, dei quadri elettrici ecc....

L'installazione delle utenze fisse, sarà eseguita in modo da eseguire in sicurezza le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria, che si prevede siano necessarie; a tale scopo ogni utenza remota dovrà essere dotata nelle sue immediate vicinanze di adeguato dispositivo sezionamento atto a porla fuori tensione quando necessario.

10 SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI E PROVVEDIMENTI PARTICOLARI

10.1 Sistema di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti, dovrà essere assicurata mediante l'isolamento delle parti attive; l'isolamento deve essere tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche elettriche e termiche alla quali può essere soggetto durante l'esercizio.

Tutte le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere con gradi di protezione non inferiori ad **IP XXB**, fatte salve le eccezioni previste dalla norma e/o durante la sostituzione di taluni componenti quali lampade e fusibili. Per le superfici superiori orizzontali di involucri o barriere che si trovano a portata di mano dovranno il grado di protezione minimo previsto dovrà essere non inferiore ad **IPXXD**.

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere sufficiente stabilità e durata nel tempo e mantenere il richiesto grado di protezione.

Quando sia necessario rimuovere una barriera o aprire involucri o parte di essi, questo deve essere possibile solo dopo aver adottato almeno uno dei seguenti sistemi:

- mediante chiave o attrezzo idoneo
- previa messa fuori tensione delle parti attive cui offrono protezione; il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo la sostituzione o richiusura delle barriera o involucri stessi.

Deve essere segnalata la presenza di eventuali componenti elettrici che possano ritenere cariche elettriche anche dopo l'interruzione della loro alimentazione, quali condensatori ecc..

10.2 Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali

L'uso di interruttori differenziale con corrente di intervento nominale non superiore a di **0.03 A** (30 mA) è riconosciuto come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o incuria da parte degli utilizzatori.

10.3 Protezione contro i contatti indiretti

Saranno adottati i seguenti sistemi di protezione:

1. interruzione automatica del circuito per gli impianti di tipo TT con consegna in bassa tensione. L'interruzione automatica in caso di guasto è demandata ad uno o più interruttore/i differenziale, con corrente di intervento nominale coordinata con il valore della resistenza di terra. Per quanto possibile gli interruttori differenziali in cascata saranno scelti in modo da ottenere la selettività tra apparecchio a monte ed apparecchio a valle. Il tempo di interruzione massimo ammesso dalla norma per ottenere la selettività nei circuiti di distribuzione è stabilito in 1 sec.

Nel caso specifico, l'interruzione in caso di guasto dei circuiti terminali, sarà demandata ad interruttori differenziali di tipo istantaneo o ritardato, con corrente di intervento nominale pari a 30 e 300 mA.

Affinché tra una parte attiva e una massa o un conduttore di protezione, il guasto non possa persistere per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi per la persona in contatto con parti simultaneamente accessibili deve essere rispettata la seguente relazione :

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

dove:

R_E = resistenza del dispersore di terra, espresso in Ohm.

I_{dn} = valore della corrente nominale del dispositivo differenziale, espresso in Ampere.

U_L = valore della tensione limite di contatto convenzionale, espressa in Volt, fissata dalla norma CEI 64-8 in 50V in c.a. per ambienti ordinari

Utilizzo di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente:

la protezione sarà assicurata con l'uso di componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di classe II o dichiarati dalle relative norme come equivalenti alla classe II), identificati con il segno grafico del doppio quadrato concentrico. L'installazione dei componenti deve essere effettuata in modo da non danneggiare la protezione assicurata dal costruttore.

Nel caso specifico (V_n del sistema < 690V) le condutture saranno costituite da cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante rispondente alle rispettive norme.

Sono inoltre ammesse condutture costituite da:

- cavi con guaina non metallica con tensione maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano alcun rivestimento metallico
- cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione del sistema elettrico servito, tra parte attiva e guaina metallica e tra questa e l'esterno.

Parti metalliche a contatto con tutte le condutture suddette non sono da considerare masse.

2. mediante la protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti: Impianti in bassissima tensione (SELV)

La protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti con circuiti SELV è considerata assicurata quando vengono rispettate tutte le seguenti condizioni:

La tensione nominale superi 50V c.a. e 120V c.c. (si evidenzia che per alcuni ambienti o applicazioni particolari a maggior rischio sono richiesti nella parte 7 della norma CEI 64-8 limiti di tensioni più bassi).

La sorgente di tale porzione di impianto, dovrà essere realizzata mediante un trasformatore di sicurezza rispondente alle prescrizioni di sicurezza della norma CEI-EN 61558-2-6 (CEI 96-7) e/o altro dispositivo con equivalenti caratteristiche di sicurezza.

Le parti attive dei circuiti SELV devono essere separata dai circuiti a tensione più elevata facenti parte di altri sistemi elettrici mediante separazione ottenuta mediante:

- conduttori separati materialmente
- conduttori muniti oltre che dell'isolamento principale di una guaina isolante
- conduttori separati dai circuiti a tensione diversa mediante schermo o guaina metallica messa a terra.

Circuiti a tensione diversa possono essere contenuti in uno stesso raggruppamento di cavi o cavo multipolare a condizione che i conduttori di pertinenza dei circuiti SELV siano isolati, nell'insieme o individualmente, per la massima tensione presente.

Eventuali presa a spina dei sistemi SELV non devono entrare nelle prese di altri sistemi elettrici e non devono avere alcun contatto per il collegamento del conduttore di protezione.

Le parti attive dei circuiti SELV non devono essere collegate a terra, a parti attive o a conduttori di protezione facenti parte di altri circuiti.

Le masse non devono essere collegate intenzionalmente a terra, a conduttori di protezione o masse di altri circuiti elettrici o a masse estranee.

La protezione contro i contatti diretti a mezzo di barriere o involucri con grado di protezione non inferiore a IPXXB oppure isolamento in grado di sopportare tensioni di prova di 500V, valore efficace per 1 min deve essere adottata nel caso in cui la tensione nominale superi 25V c.a. e 60V c.c. o in presenza di influenze esterne particolari.

10.4 Messa a terra - Impianto di protezione e di terra

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni previste dalla norma. Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Nell'edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e tutte le masse estranee e/o parti conduttrici devono essere connesse al collegamento equipotenziale principale.

Devono essere collegate all'impianto di protezione e di terra tutte le apparecchiature dell'impianto elettrico di classe 1, dotate di apposito morsetto, mediante conduttore di protezione avente sezione pari a quella di fase del circuito se facente parte della stessa conduttura e comunque non inferiore a 2,5 mm² se protetti meccanicamente e 4mmq se non, se non facenti parte della stessa conduttura di alimentazione.

10.5 Equalizzazione del potenziale nei locali ordinari

La sezione dei conduttori di protezione che collegano le varie utenze con il nodo equipotenziale principale, deve essere uguale alle rispettive sezioni dei conduttori di fase facenti parte della stessa conduttura per $S_f < 16 \text{ mm}^2$, pari a 16 mm^2 per $16 < S_f < 35$ e $S_f/2$ se $S_f > 35 \text{ mm}^2$. Per i sistemi TT la sezione del conduttore di protezione in rame può essere limitata a 25 mm^2 .

La sezione minima prevista per i conduttori di protezione in rame, qualora non facenti parte della condotta di alimentazione, è pari a 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica e 4 mm² se sprovvisto della stessa.

Qualora tali conduttori siano comuni a più circuiti, la loro sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase di sezione maggiore.

In caso di apparecchi fissi con corrente di dispersione superiori a 10 mA, i conduttori di protezione devono avere una sezione minima in rame pari a 10 mm². Deve essere verificata la compatibilità di installazione con apparecchi di protezione a corrente differenziale.

La sezione dei conduttori equipotenziali principali che collegano le varie masse estranee dell'edificio con il nodo equipotenziale principale, deve essere non inferiore alla metà della più grande sezione di fase dell'impianto con un minimo di 6 mm²; non è comunque richiesto che essa sia superiore a 16 mm².

La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari che collegano una massa ad una massa estranea, deve essere non inferiore alla metà del corrispondente conduttore di protezione.

La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari che collegano due masse, deve essere non inferiore a quello del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse.

Al collettore di terra precedentemente citato saranno collegati:

I conduttori di protezione;

I conduttori equipotenziali;

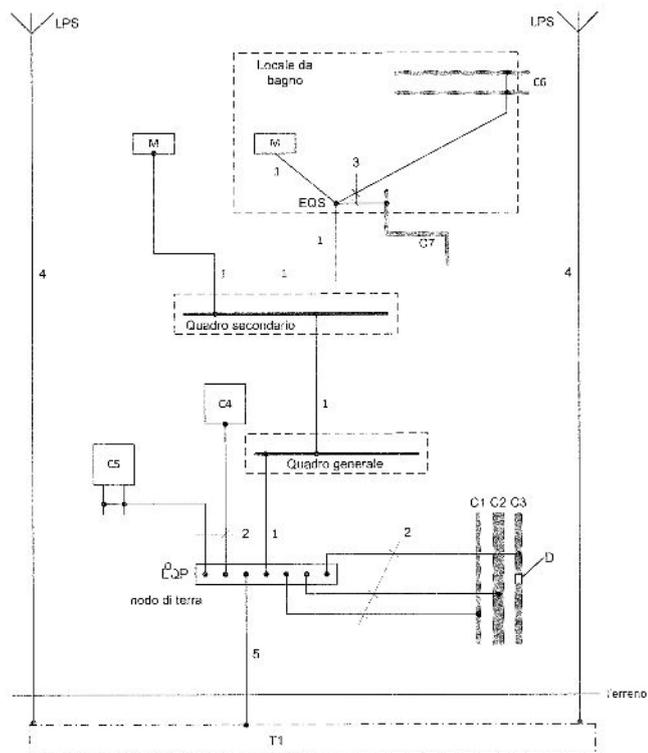
Il conduttore di terra;

Le tubazioni metalliche di servizi alimentanti l'edificio (acqua, gas ecc.); esse saranno poste a terra il più vicino possibile al loro punto di ingresso.

Le parti strutturali metalliche dell'edificio qualora accessibili e le tubazioni/canalizzazioni dell'impianto di riscaldamento/condizionamento aria;

Le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, quanto risulti possibile.

Esempio di collegamenti di un impianto di terra riportato nella Norma CEI 64-8



Dove:

- C1: Tubazione metallica per acqua, proveniente dall'esterno
- C2: Tubazione metallica per acque reflue, proveniente dall'esterno
- C3: Tubazione metallica per gas con giunti isolanti, proveniente dall'esterno
- C4: Aria condizionata
- C5: Sistema riscaldamento centralizzato
- C6: Tubazione metallica per acqua, nel locale da bagno
- C7: Tubazione metallica per acque reflue, nel locale da bagno
- D: Giunto isolante
- EQP: Collegamento equipotenziale principale
- EQS: Collegamento equipotenziale supplementare
- T1: Terra di fondazione
- LPS: Sistema di protezione contro i fulmini, se presente
- M : Masse
- 1: Conduttore di protezione
- 2: Conduttore equipotenziale principale
- 3: Conduttore equipotenziale supplementare
- 4: Calate
- 5: Conduttore di terra

10.6 Caratteristiche dei dispersori

I materiali e dimensioni trasversali minime dei dispersori per assicurare la resistenza alla corrosione previste dalla Norma CEI 64-8 sono indicati nella tabella seguente.

Materiale	Tipo di dispersore	Dimensione minima					
		Corpo			Rivestimento/guaina		
		Diametro mm	Sezione mm ²	Spessore mm	Valori minimi µm	Valori medi µm	
Acciaio	Zincato a caldo	Piattina ^(b)		90	3	63	70
		Profilati (incl. piatti)		90	3	63	70
		Tubo	25		2	47	55
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50
	Con guaina di piombo ^(a)	Tondo per dispersore orizzontale	8			1 000	
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2 000	
	Con guaina di rame elettrolitico	Barra tonda per picchetto	14,2			90	100
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 ^(c)			
		Corda	1,8 ^(d)	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 ^(d)	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
	Con guaina di piombo ^(a)	Corda	1,8 ^(d)	25		1 000	
		Filo tondo		25		1 000	

(a) Non idoneo per posa diretta in calcestruzzo. Si raccomanda di non usare il piombo per ragioni di inquinamento.
(b) Piattina, arrotondata o tagliata con angoli arrotondati.
(c) In condizioni eccezionali, dove l'esperienza mostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm².
(d) Per fili singoli.

10.7 Soluzioni di progetto adottate nel caso specifico

Le masse e le masse estranee dell'impianto saranno collegate ai collettori di zona posti nei quadri elettrici e dagli stessi al collettore di terra da realizzare nel quadro elettrico generale, a sua volta collegato all'impianto di dispersione con cavo in rame isolato con guaina giallo-verde di sezione pari a 25mm².

L'impianto di dispersione sarà realizzato con picchetti di tipo normalizzato in acciaio zincato in profilato metallico a croce 50x50x5 H.1,5mt in pozzetti ispezionabili e corda di rame nuda avente la funzione di dispersore di sezione minima 35mmq.

11 DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

I locali saranno adeguatamente illuminati mediante luce artificiale idonea per intensità, qualità e distribuzione. Il tipo di illuminazione e la sua distribuzione saranno tali da permettere un facile riconoscimento degli oggetti ivi presenti, e sufficienti per evitare l'affaticamento visivo.

Per la determinazione del flusso luminoso da fornire per garantire il livello di illuminamento desiderato, si impiega il metodo del flusso totale, ovvero:

$$\Phi = (E \times S) / (u \times m)$$

Dove:

Φ è il flusso luminoso da fornire per il locale interessato espresso in lumen;

E è il livello di illuminamento medio del locale interessato al calcolo;

S è la superficie in metri quadrati del locale;

u è il fattore di utilizzazione dipendente dal tipo di apparecchio utilizzato e dalle caratteristiche dimensionali e strutturali del locale;

m è il fattore di manutenzione del corpo illuminante.

I valori del livello di illuminamento minimo da garantire sono quelli consigliati dalla norma UNI EN 12464, Norma UNI EN 12193 e dalla Tabella B delle norme CONI per l'impiantistica sportiva Approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

In particolare sono stati previsti:

Locale	En
Spogliatoi	300
Magazzino	200
Servizi igienici	200
Aree esterne	10 / 15

Dove :

- En è il valore di illuminamento medio sul piano di lavoro.

La posizione degli apparecchi illuminanti da installarsi nei locali, sarà tale da garantire nella zona del locale dove si svolge un determinato compito visivo, un'uniformità di illuminamento adeguata.

Relativamente alle caratteristiche che gli apparecchi devono avere quali la schermatura ai fini dell'abbagliamento diretto il grado di protezione, la limitazione della luminanza ecc..., in relazione ai diversi locali d'installazione è indicata più avanti nella presente relazione.

11.2 Illuminazione di sicurezza

I valori del livello di illuminamento minimo da garantire con l'impianto di illuminazione di sicurezza sono quelli consigliati dalla norma UNI EN 1838, dalle norme di prevenzioni incendi per le attività di pubblico spettacolo ed intrattenimento, oltre i livelli previsti dalla norma UNI EN 12193, ovvero quelli indicati dalle FSN e DSA.

Per i locali sarà previsto un impianto di illuminazione di sicurezza conforme alle norme vigenti e comunque tale da assicurare un livello minimo di illuminamento, ad un metro di altezza dal piano di calpestio, non inferiore a 5 lux per la durata di 60 minuti. In particolare saranno garantiti:

Illuminazione di sicurezza	En
Illuminazione di sicurezza per l'esodo	5 lux autonomia 1 ora
Illuminazione antipanico	2 lux autonomia 1 ora

Dove :

- En è il valore di illuminamento medio in lux al suolo (livello pavimento).;

Inoltre si precisa che il tempo di intervento non deve superare 0,5 sec., l'autonomia minima richiesta della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore a 1 ora e la ricarica completa degli accumulatori degli apparecchi impiegati dovrà avvenire automaticamente ed essere completata entro 12 ore.

Per quanto concerne corrette modalità di installazione, dimensionamento impianto, uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, segnalazione di sicurezza ecc... si rimanda al testo integrale della norma suddetta.

12 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI PREVISTI

Tutti i materiali impiegati devono essere costruiti in accordo alle specifiche Normative, adatti all'ambiente in cui sono installati, e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni esterne, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

12.1 Conduiture

Distribuzione con cavidotti in materiale plastico autoestinguente.

Essa sarà realizzata con un congruo numero di cavidotti flessibili a doppia parete realizzati in polietilene ad alta densità, con resistenza alla compressione equivalente a 450 o 750, installati ad una profondità di almeno 0,5 m.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari a 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti. Tale soluzione impiantistica, prevede l'impiego di cavi uni/multipolari flessibili per posa fissa provvisti di guaina tipo FG16OR16 aventi tensione d'isolamento non inferiore a 0,6/1kV, isolati in EPR.

Saranno predisposti dei pozzetti rompitratta ad una distanza di 20-25mt a seconda delle effettive necessità di tipo pedonabile in PVC o cemento o carrabile in cemento o muratura con chiusino in ghisa pesante.

Distribuzione con tubazioni flessibili in materiale plastico autoestinguente posate sotto intonaco o nelle pareti di cartongesso

Essa sarà realizzata con un congruo numero di tubi flessibili di PVC corrugato serie pesante conforme alla Norma CEI 23-14 da installare sotto intonaco o nelle pareti di cartongesso a parete, pavimento e soffitto, impiegando cassette di derivazione con coperchio e scatole da frutti da incasso anch'esse in PVC; le suddette condutture, visto i locali d'installazione dove sono state previste, saranno realizzate con tubazioni aventi diametro compreso tra 20 e 40 mm e saranno complete dei pezzi speciali necessari ad ottenere, ad installazione avvenuta, un grado di protezione non inferiore ad IP44. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari a 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti.

Tale soluzione impiantistica, relativamente alla distribuzione all'interno dei locali, prevede l'impiego di cavi FG16OR16 0,6/1 kV uni e multipolari, flessibili per posa fissa,

isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi e unipolari senza guaina, di tipo flessibile per posa fissa isolati in PVC di qualità S17, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, in accordo al Regolamento Europeo(CPR) UE 305/11, conformi alle norme CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016.

L'apertura di accessori e delle scatole di derivazione, dovrà essere possibile, soltanto per mezzo di attrezzo idoneo.

Il sistema di fissaggio e l'interasse degli ancoraggi sarà conforme a quanto previsto dal costruttore.

Distribuzione con tubazioni rigide in materiale plastico autoestinguente installate a vista.

Essa sarà realizzata con un congruo numero di tubi rigidi di PVC del tipo pesante installato a vista, impiegando cassette di derivazione con coperchio e scatole da frutti anch'esse in PVC; non è escluso l'impiego promiscuo con tubazioni flessibili anellate in PVC e relativi accessori. Le suddette condutture, visto i locali d'installazione dove sono state previste, saranno realizzate con tubazioni aventi diametro compreso tra 20 e 40 mm e saranno complete dei pezzi speciali necessari ad ottenere, ad installazione avvenuta, avranno un grado di protezione non inferiore ad IP44 o IP55 in subordine al locale di installazione come precedentemente specificato nella presente ed un grado di protezione contro la compressione almeno di classe 4 (pesante) secondo la CEI EN 61386-21.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari a **1.5** volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti. L'apertura di accessori e delle scatole di derivazione, dovrà essere possibile, soltanto per mezzo di attrezzo idoneo.

Tale soluzione impiantistica, relativamente alla distribuzione all'interno dei locali, prevede l'impiego di cavi FG16OR16 0,6/1 kV uni e multipolari, flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi e cavi unipolari senza guaina, di tipo flessibile per posa fissa isolati in PVC di qualità S17, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, in accordo al Regolamento Europeo(CPR) UE 305/11, conformi alle norme CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016.

L'apertura di accessori e delle scatole di derivazione, dovrà essere possibile, soltanto per mezzo di attrezzo idoneo.

Il sistema di fissaggio e l'interasse degli ancoraggi sarà conforme a quanto previsto dal costruttore.

12.2 Specifiche dei materiali:

Per la realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere impiegati, le seguenti tipologie di materiali:

Canali, minicanali e tubi in pvc

- cavidotti flessibili a doppia parete realizzati in polietilene ad alta densità, serie pesante, conformi alle norme CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) e CEI EN 61386-24 (CEI 23-116);
- tubazioni guidacavi flessibili in PVC, serie pesante, conformi alla CEI EN 61386-22 (CEI 23-82), per posa annegata nella muratura, di dimensioni commisurate alle reali esigenze d'installazione completi di scatole di derivazione e dei necessari pezzi speciali;
- tubazioni guidacavi rigide in PVC, per installazione a vista, conformi alle norme CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) e CEI EN 61386-21 (CEI 23-81), grado di protezione IP44 / IP55, di dimensioni commisurate alle reali esigenze d'installazione e completi di scatole di derivazione e dei necessari pezzi speciali;
- tubazioni flessibili (guaine) anellate in PVC e relativi accessori conformi alle norme CEI EN 61386-1 (CEI 23-80), CEI EN 61386-22 (CEI 23-82), CEI EN 61386-23 (CEI 23-83), grado di protezione IP44, di dimensioni commisurate alle reali esigenze d'installazione e completi di scatole di derivazione e dei necessari pezzi speciali.

Frutti e scatole portafrutto:

- Frutti serie civile con montaggio a scatto, da installare in scatole portafrutti da incasso o a parete, grado di protezione adeguato al luogo di installazione e comunque non inferiore ad IP4X qualora installati su strutture combustibili e/o in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale combustibile o IP55, qualora installati in locali umidi o bagnati. I rivelatori di

presenza nei bagni dovranno essere con Tecnologia 'Zero Crossing' che garantisce una lunga durata dei contatti del relè.

Quadri ed interruttori automatici:

L'intervento oggetto della presente documentazione di progetto consiste nella realizzazione dei seguenti quadri elettrici:

- nuovo quadro contatori (Q.E.C.), realizzato in carpenteria di metallo, per installazione a parete, delle dimensioni di 700x695x215mm, posto all'interno di vano tecnico, con componenti come da schemi unifilari allegati;
- nuovo quadro elettrico generale (Q.E.G.) realizzato in carpenteria di metallo, per installazione a basamento delle dimensioni di 955x2045x275mm con componenti come da schemi unifilari allegati;
- nuovi quadri elettrici spogliatoi (Q.E.SAR/SAT.) realizzato in materiale plastico autoestinguente, per installazione da incasso a parete delle dimensioni di 312x376x143mm con componenti come da schemi unifilari allegati;
- nuovo quadro elettrico centrale termica (Q.E.CT.) realizzato in carpenteria di metallo, per installazione a parete delle dimensioni di 700x1095x215mm con componenti come da schemi unifilari allegati;

Le dimensioni dei quadri sono indicative e minime, qualora per approvvigionamento e reperibilità dei materiali, potranno essere installati quadri di misure diverse previa autorizzazione da parte della D.L..

Essi saranno costituiti essenzialmente da quadri in materiale metallico a parete e/o in materiale plastico autoestinguente a parete del tipo a vista e/o incasso, dotati di porta con elemento trasparente, completi di barra DIN35 e pannelli frontali pretranciati per il montaggio di componenti modulari, barrature, ripartitori e componenti per il collegamento e cablaggio rapido degli apparecchi.

I quadri elettrici saranno dotati di vano per morsettiera completo di profilato DIN32 per installazione di morsetti a scatto, barra preforata in rame per la realizzazione del nodo di terra e pannello cieco.

Vista la tipologia dei locali, i quadri poiché installati in locali accessibili a personale non addestrato saranno dotati di sportello di chiusura con dispositivo per la chiusura a chiave. Essi avranno un grado di protezione idoneo per l'ambiente in cui saranno installati e comunque non inferiore ad IP4X o IP55 se previsti in vani tecnici ubicati all'esterno o in zone particolarmente umide e/o bagnate.

L'ingresso dei cavi di energia all'interno dei quadri sarà effettuato avendo l'accortezza di rispettare il grado di protezione dell'apparecchiatura, secondo le specifiche del produttore.

Il quadri elettrici, ad installazione completata, saranno dichiarati conformi dal costruttore secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 17-13, CEI EN 61439-1-2 (CEI 17-113 e CEI 17-114); i centralini assiemati sul posto alle norme CEI 23-51 e 23-49 vigenti.

Gli interruttori automatici, interruttori differenziali e ed apparecchi di manovra con cui procedere all'installazione, saranno prevalentemente con attacchi anteriori, di tipo modulare, adatti alla installazione all'interno di quadri su apposito profilato DIN35; il potere d'interruzione degli interruttori magnetotermici, assunto in fase di progetto è superiore alla corrente di corto circuito nel punto d'installazione ed è riferito alla CEI EN 60898.

Tutte le linee elettriche in partenza dai quadri di distribuzione e la funzione degli interruttori installati in ciascuno quadro, saranno segnalate con apposite targhette poste sugli stessi quadri.

Scatole di connessione e derivazione

Saranno del tipo da incasso nella muratura e/o da esterno a parete, realizzate in materiale metallico e/o plastico autoestinguento, di dimensioni adeguate alle condizioni di installazione aventi grado di protezione adeguato al locale d'installazione e comunque non inferiore ad IP4X; all'esterno il loro grado di protezione, ad installazione avvenuta, dovrà essere non inferiore ad IP55.

Cavi

I cavi saranno, a seconda del tipo di posa precedentemente indicato, del tipo:

- multipolari con guaina flessibili per posa fissa con isolamento in gomma HEPR di qualità G16 con guaina termoplastica di qualità R16 tensione isolamento 0,6/1,0 kV, adatti per ambienti a rischio di incendio basso, rispondente alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11, Euroclasse: Cca - s3, d1, a3 conformi alle norme CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016;

- unipolari senza guaina flessibili per posa fissa, isolati in elastomerico reticolati di qualità S17, conformi alle norme sopra richiamate, tipo FS17 o similare, con tensione di isolamento 450 / 750 V, rispondente alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11, Euroclasse: Cca - s3, d1, a3 conformi alle norme CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016. Le colorazioni dovranno essere conformi a quanto precedentemente indicato.

Apparecchi di illuminazione:

L'intervento prevede l'installazione delle seguenti tipologie di plafoniere:

- plafoniere a plafone di tipo stagno equipaggiate con lampade fluorescenti lineari, con schermo in policarbonato, grado di protezione IP65, da installare a plafone per l'illuminazione degli spogliatoi, locali di servizio e disimpegni;
- plafoniere a plafone da equipaggiare con lampade a led UGR19, con ottica il policarbonato traslucido, grado di protezione non inferiore a IP40, per l'illuminazione degli uffici e dell'infermeria;
- plafoniere compatte a soffitto, equipaggiate con lampade a led, grado di protezione non inferiore a IP40 per l'illuminazione dei servizi igienici, locali accessori e/o di secondaria importanza.

Apparecchi di illuminazione di emergenza:

Per l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo saranno impiegate plafoniere di tipo SE autoalimentate ad inserzione automatica, equipaggiate con lampada fluorescente compatta o LED e batteria in tampone, aventi autonomia non inferiore a 1 ora, tempo di inserzione =< 0,5 s e tempo di ricarica massimo riferito alla ricarica completa degli accumulatori inferiore alle 12 ore. Il grado di protezione dovrà essere adeguato al luogo di installazione.

Gli apparecchi suddetti dovranno essere provviste di dispositivo autonomo di autodiagnosi e grado di protezione adeguato al luogo di installazione.

Prese di energia:

E' previsto l'impiego dei seguenti tipi di apparecchi:

Prese di energia serie civile a poli allineati di tipo bipasso 10/16A e multistandard tipo UNEL 16A.

Pulsanti di emergenza

Il dispositivo di apertura di emergenza e quindi il sezionamento di emergenza dell'impianto, agirà direttamente sull'interruttore generale dell'impianto e sulla linea di alimentazione della centrale termica. Quanto sopra sarà ottenuto installando l'interruttore generale all'interno del quadro contatori e l'interruttore di alimentazione della centrale termica, ed equipaggiandoli con bobina di sgancio a lancio di corrente accompagnata da un opportuno circuito che segnali visivamente e permanentemente l'integrità e la funzionalità del circuito di comando. Tale dispositivo è riconosciuto dalla Norma CEI 64-8 come dispositivo con livello di sicurezza equivalente a quello proprio di un sistema a sicurezza positiva che agisce per diseccitazione della bobina. Il circuito di comando sarà protetto contro i corto circuiti ed il pulsante di emergenza sarà installato in custodia IP55 di colore rosso dotata di elemento frangibile all'esterno dell'immobile in zona facilmente accessibile. La sua funzione sarà adeguatamente segnalata in prossimità dello stesso.

Sarà inoltre installato un interruttore di sezionamento installato in custodia IP55 di colore rosso dotata di elemento frangibile all'esterno del locale centrale termica.

La sua funzione sarà adeguatamente segnalata in prossimità dello stesso.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche degli stessi, si rimanda a quanto indicato nel catalogo tecnico commerciale dell'Azienda costruttrice.

13 IMPIANTI AUSILIARI

13.1 Impianti in bassissima tensione di sicurezza

Per tali circuiti verrà adottata la protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti realizzando dei circuiti a bassissima tensione di tipo (SELV) con tensione massima di esercizio non superiore a 25 v in c.a. e 60 v in corrente continua. La sorgente di tale porzione di impianto, dovrà essere realizzata mediante un

trasformatore di sicurezza e/o alimentatore citofonico di equivalenti caratteristiche di sicurezza.

I conduttori pertinenti tale sistema potranno essere distribuiti:

- mediante cavi con tensione nominale d'isolamento pari a 450 / 750 V, facilmente identificabili posati nelle medesime canalizzazioni/tubazioni impiegate per la distribuzione ordinaria;
- installati in apposita tubazione o scomparto di canale distinti da quelli relativi a sistemi diversi;
- impiegando cavi con tensione nominale d'isolamento inferiore a 450 / 750 V in guaina spiralata in PVC flessibile da installare in canale insieme ai cavi relativi a sistemi elettrici diversi;

Le eventuali giunzioni dovranno essere eseguite in scatole distinte da quelle impiegate per la distribuzione ordinaria. Le eventuali masse degli utilizzatori in bassissima tensione non devono essere collegate a terra.

13.2 Impianto telefonico e dati

Al momento è previsto la fornitura di un ruoter del gestore di rete a cui collegare le prese trasmissione dati installate nell'ufficio e nel locale infermeria.

Le prese trasmissione dati in campo saranno del tipo da frutto con connettore RJ45 adatti per reti di Cat. 6, in scatole porta apparecchi da parete, complete di telaio e placca.

I collegamenti dovranno essere effettuati con cavo dati schermato a 4 coppie twistate tipo UTP- Cat. 6, a bassa emissione di fumi e gas tossici, adatti per ambienti a rischio di incendio medio, rispondente alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11, Euroclasse Cca - s3, d1, a3 oltre che alle norme CEI 20-13 CEI 20-38 pqa IEC 60502-1 CEI UNEL 35324 -35328-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 a partire dal quadro cablaggio strutturato sino al frutto presa, installati in apposita tubazione o scomparto di canalizzazione distinti da quelli relativi a sistemi diversi nel rispetto delle modalità precedentemente indicate.

L'impianto trasmissione dati una volta ultimato dovrà essere oggetto delle necessarie prove di funzionamento e di specifica certificazione della categoria della rete (6A° Cat.) ai sensi della normativa vigente.

I cavi di pertinenza dell'impianto telefonico, saranno di tipo specifico per tali impianto e conformi alle specifiche imposte dal costruttore del centralino telefonico. Le prese potranno essere cablati all'interno dell'armadio di permutazione di cui sopra, in appositi patch-panel o collegati direttamente al centralino.

13.3 Impianti allarme intrusione

Saranno predisposte le tubazioni dedicate alla successiva installazione delle apparecchiature allarme intrusione.

14 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI

Oltre alla scelta del tipo e del materiale da installare in funzione dell'uso e degli ambienti, il progetto fornisce le indicazioni in relazione alla:

- suddivisione dei circuiti di alimentazione
- scelta del sistema di distribuzione;
- determinazione della potenza installata;
- assegnazione dei coefficienti di contemporaneità e/o determinazione delle correnti di impiego;
- dimensionamento delle condutture;
- protezione dei conduttori;
- protezione antinfortunistica.

I dimensionamenti ottenuti sono facilmente deducibili dagli elaborati grafici allegati e dati capitolati della presente relazione.

Per quanto riguarda i criteri di protezione dei conduttori attivi dell'impianto utilizzatore, saranno installati dispositivi che interrompono automaticamente il circuito quando si produce un sovraccarico pericoloso o un corto circuito. Tali dispositivi di protezione saranno:

- protezioni operanti contro sovraccarico e corto circuito;
- protezioni operanti contro i sovraccarichi;
- protezioni operanti contro i corto circuiti.

La verifica dei dispositivi di protezione contro i sovraccarichi e del coordinamento tra essi e i conduttori, viene eseguita secondo le indicazioni della CEI 64-8 parte quarta punto 433 e seguenti, applicando le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45I_z$$

I dispositivi di protezione contro i corto circuiti interromperanno i circuiti prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni. Risponderanno inoltre alle seguenti condizioni:

- saranno installati all'inizio delle condutture onde ridurre al minimo il pericolo di incendio o di danno alle persone;
- avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, o saranno dimensionati in modo che l'energia passante non superi quella che pur essere sopportata senza danno dal dispositivo medesimo e dalle condutture protette;
- interverranno in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile.

Un'ulteriore verifica del dimensionamento dei dispositivi di protezione contro il corto circuito viene eseguita secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, calcolando la corrente di corto circuito della condotta protetta in esame nel punto più sfavorito e confrontandola con l'energia massima sopportabile dalla condotta medesima.

La verifica viene effettuata secondo la seguente:

$$I_{cc}^2 t \leq K^2 S^2$$

Dove :

- **t** è il tempo di intervento della protezione conseguente alla corrente di cortocircuito **I_{cc}**;
- **K** è la costante riferita al conduttore da proteggere.

15 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

15.1 Verifica protezione contro le scariche atmosferiche del fabbricato

La verifica eseguita secondo la CEI 81-10 ha evidenziato che l'immobile spogliato risulta autoprotetto e pertanto non è richiesto alcun provvedimento contro le fulminazioni dirette sulla struttura (LPS).

15.2 Scelta delle misure di protezione contro le sovratensioni

Per quanto concerne la protezione dalle sovratensioni, sarà eseguito un sistema di coordinamento di SPD per quanto concerne la riduzione del rischio di tipo 1 - “Perdite di vite umane” e quanto concerne la riduzione del rischio di tipo 4 - “Perdite economiche”.

16 SEZIONAMENTO E SEZIONAMENTO

16.1 Sezionamento

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi del relativo circuito e la posizione di aperto del dispositivo deve essere visibile o chiaramente segnalata in modo affidabile.

L'apertura e la chiusura del conduttore neutro, ove richiesta, avverrà simultaneamente ai conduttori di fase.

Per tutti gli apparecchi e/o circuiti che richiedono di essere comandati e sezionati singolarmente il sezionamento può essere realizzato a mezzo di:

- sezionatori ed altri apparecchi di interruzione adatti al sezionamento;
- cartucce di fusibili
- barrette
- prese a spina

L'installazione delle utenze fisse, sarà eseguita in modo che possano eseguirsi in sicurezza tutte le manutenzioni non elettriche, le verifiche periodiche ecc...; a tal fine ogni utenza remota o installata in posizione periferica dovrà essere dotata nelle sue immediate vicinanze di adeguato dispositivo sezionamento atto a porla fuori tensione qualora necessario.

I dispositivi di interruzione per la manutenzione non elettrica devono richiedere azione manuale, essere progettati e/o installati in modo da impedire la richiusura accidentale chiaramente identificabili ed atti all'impiego a cui sono destinati.

16.2 Sezionamento di emergenza

I dispositivi di comando e di arresto di emergenza devono essere in grado di interrompere la corrente di pieno carico, direttamente o con una combinazione di apparecchi manovrabili con unica azione che consenta l'interruzione dell'alimentazione del circuito principale.

Il comando e di arresto di emergenza può essere realizzato a mezzo di:

- interruttori di manovra sul circuito principale (comando manuale diretto);
- pulsanti e altri apparecchi simili sul circuito di comando (comando elettrico a distanza per diseccitazione di bobine o sistema con sicurezza equivalente).

Gli organi di comando devono essere facilmente accessibili ed identificabili, di preferenza di colore rosso su sfondo di contrasto e la loro funzione dovrà essere adeguatamente segnalata in prossimità degli stessi.

La rialimentazione del circuito precedentemente aperto deve avvenire solo a mezzo di azione volontaria.

Quanto sopra sarà ottenuto installando l'interruttore generale all'interno del quadro contatori e l'interruttore di alimentazione della centrale termica, ed equipaggiandoli con bobina di sgancio a lancio di corrente accompagnata da un opportuno circuito che segnali visivamente e permanentemente l'integrità e la funzionalità del circuito di comando. Tale dispositivo è riconosciuto dalla Norma CEI 64-8 come dispositivo con livello di sicurezza equivalente a quello proprio di un sistema a sicurezza positiva che agisce per diseccitazione della bobina. Il circuito di comando sarà protetto contro i corto circuiti ed il pulsante di emergenza sarà installato in custodia IP55 di colore rosso dotata di elemento frangibile all'esterno dell'immobile in zona facilmente accessibile. La sua funzione sarà adeguatamente segnalata in prossimità dello stesso.

Sarà inoltre installato un interruttore di sezionamento installato in custodia IP55 di colore rosso dotata di elemento frangibile all'esterno del locale centrale termica.

La sua funzione sarà adeguatamente segnalata in prossimità dello stesso.

17 AGGIUNTE E PRECISAZIONI

Al termine dei lavori di installazione, eseguite le verifiche e le prove strumentali necessarie, sarà cura dell'impresa installatrice ai sensi dell'Art.7 del Decreto Ministeriale del 22.01.2008 n°37 rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità corredata degli allegati obbligatori.

In fase di realizzazione, qualora per esigenze di reperimento di materiale o commerciali, la Ditta installatrice, d'accordo con la committenza, può impiegare componenti di marca diversi da quelli elencati nelle presente documentazione di progetto, a condizione che essi abbiano caratteristiche elettriche uguali o superiori.

18 MESSA IN FUNZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Verifiche iniziali

Prima della messa in servizio dell'impianto, oltre alle verifiche e prove previste al Cap. 61 della Norma CEI 64-8, occorre provvedere all'esecuzione delle verifiche iniziali indicate nella Norma CEI 64-8/7 sezione 710.61 e provvedere alla compilazione di documentazione attestante il risultato delle verifiche suddette, in conformità della norma appena citata.

Verifiche periodiche

Sarà cura del legale rappresentante dell'attività provvedere a commissionare a personale qualificato l'espletamento delle verifiche periodiche previste dalla Norma CEI 64-8/7, sezione 710.62 rispettando la periodicità ivi indicata.

Registro dei controlli

Deve essere predisposto un registro dei controlli periodici, dove siano annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione, di sicurezza, dei dispositivi di sicurezza e di controllo , ecc...

Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte degli enti di vigilanza e controllo.

19 CONTENUTO DELLA PRESENTE DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

- ALLEGATO “A” - QUADRI ELETTRICI comprendente:
 - schema a blocchi dell’impianto;
 - schemi elettrici dei quadri con indicazione delle condutture, delle potenze assorbite e relativi dimensionamenti;
 - carpenterie.
- ALLEGATO “B” – VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE
- SCHEMI PLANIMETRICI (Tavola 1-2) comprendenti:
 - Tavola 1 - Impianto distribuzione ed illuminazione esterna;
 - Tavola 2 - Impianto distribuzione luce, fm, tx, allame intrusione.

LUCCA, 26 Novembre 2023

IL TECNICO

ALLEGATO "A"

SCHEMA A BLOCCHI E SCHEMI UNIFILARI DEI QUADRI ELETTRICI

LUCCA, 26 Novembre 2023

IL TECNICO

Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
1 - QUADRO CONTATORI (Q.E.C.)

Tipo involucro :
Centralino Idroboard F107 .. da parete IP55

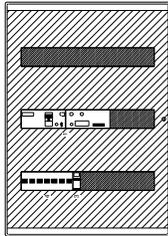
Ingombro totale [mm] :
402 x 566 x 143

Tipo porta :
Trasparente

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :
Pagina : 3



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE (Q.E.G.)

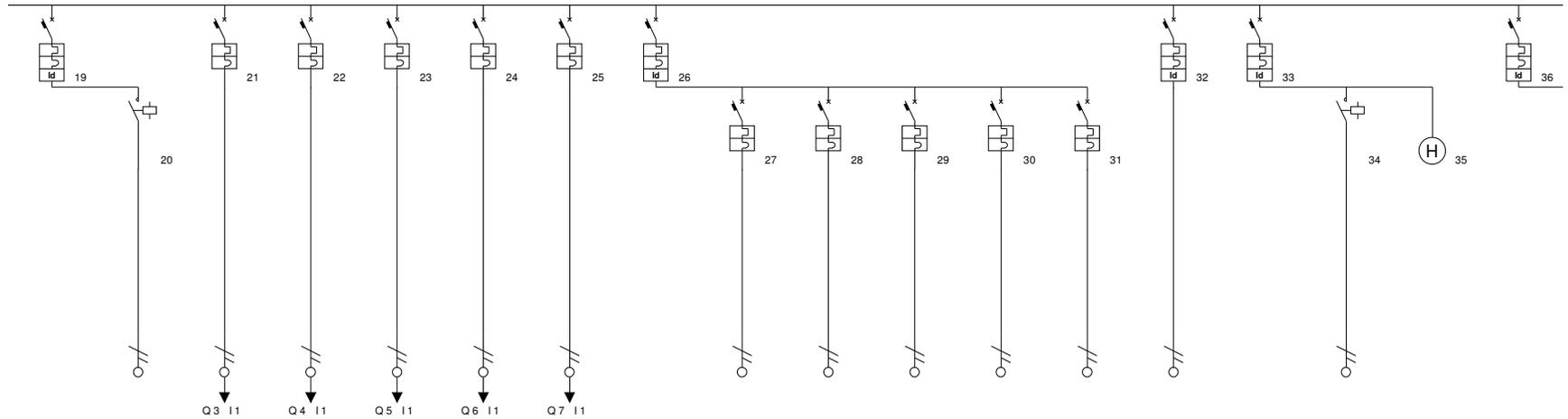
Back Up

No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :

Pagina : 5



Descrizione linea	ALLENAMENTO PALI 3 - 4 PROIETTORI	CONTATTATORE ACCENSIONE LUCI	QUADRO SPOGLIATOIO ARBITRI 1	QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 1	QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 2	QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 3	QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 4	GENERALE LUCI LOCALI SERVIZI	CORRIDOIO INFERMERIA	LOCALE TECNICO	UFFICIO SEGRETERIA	EMERGENZA	RISERVA	BAGNI SPETTATORI	LUCI ESTERNE SPOGLIATOI		ASTRONOMICO	FM LOCALI SERVIZIO
Fasi della linea	L1 N	L1 N	L1 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L3 N
Corrente nominale In [A]	20	40	32	32	32	32	32	25	6	6	6	6	6	10	6	20	6	32
Corrente regolata I _r [A]	1 • In = 20	1 • In = 40	1 • In = 32	1 • In = 32	1 • In = 32	1 • In = 32	1 • In = 32	1 • In = 25	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 10	1 • In = 6	1 • In = 20	1 • In = 6	1 • In = 32
I _{diff} [A] / T _{diff} [s]	0,30 / 0,00							0,03 / 0,00						0,03 / 0,00	0,03 / 0,00			0,03 / 0,00
Potere d'interruzione [KA]	4,5		4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6,0	4,5			4,5
I _{cc} massima inizio linea [kA]	0,927	0,911	0,927	0,927	0,927	0,927	0,927	0,927	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,927	0,927	0,865		0,927
I _{cc} massima fondo linea [kA]	0,911	0,267	0,576	0,634	0,634	0,796	0,796	0,911	0,327	0,556	0,646	0,202	0,852	0,415	0,865	0,409		0,911
Poli	2	2	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	1 + N	2	1 + N	1 + N
Accessori - Contatto ausiliario																		
Accessori - Contatto scattato relè																		
Accessori - Sganciatori																		
Accessori - Motore/Maniglie																		
Potenza totale	0,800 kW	0,800 kW	4,400 kW	6,400 kW	6,400 kW	6,400 kW	6,400 kW	0,900 kW	0,200 kW	0,300 kW	0,300 kW	0,100 kW	0,000 kW	0,300 kW	0,400 kW	0,400 kW		3,200 kW
Potenza effettiva	0,800 kW	0,800 kW	2,148 kW	3,199 kW	3,199 kW	3,199 kW	3,199 kW	0,900 kW	0,200 kW	0,300 kW	0,300 kW	0,100 kW	0,000 kW	0,300 kW	0,400 kW	0,400 kW		1,600 kW
K _u / K _c	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	0,49 / 1,00	0,50 / 1,00	0,50 / 1,00	0,50 / 1,00	0,50 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		1,00 / 0,50
Corrente di impiego I _b [A]	3,66	3,66	9,50	14,02	14,02	14,04	14,02	4,35	0,97	1,45	1,45	0,48		1,45	1,93	1,93		7,73
Sezione fase [mm ²]	10	6	6	6	6	6	6	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5
Sezione neutro [mm ²]	10	6	6	6	6	6	6	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5
Sezione PE [mm ²]	10	6	6	6	6	6	6	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5
Portata fase [A]		36	41	41	41	41	41	41	10	10	10	10	10	12	10	10		10
Lunghezza linea [m]		130,0	20,0	15,0	15,0	15,0	5,0	5,0	15,0	5,0	3,0	30,0	0,0	10,0		10,0		10,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,94 % / 3,63 %	0,61 % / 3,31 %	0,68 % / 3,38 %	0,68 % / 3,38 %	0,23 % / 2,92 %	0,23 % / 2,92 %		0,17 % / 2,86 %	0,08 % / 2,78 %	0,05 % / 2,75 %	0,17 % / 2,86 %		0,17 % / 2,86 %		0,22 % / 2,92 %		
Sigla cavo		FG16OR16	FS17	FS17	FS17	FS17	FS17		FS17	FS17	FS17	FS17	FS17	FS17	FS17	FS17		FS17
Tipo cavo		Multipolare	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina		Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina	Unip. no guaina		Unip. no guaina
Isolante		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		PVC
N° circuiti raggruppati		4	1	1	1	1	1		5	5	5	5	5	3		5		5
Codice posa		61	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5		5		5
Note	DIFF. CLASSE A	CONTATTATORE AC3 - NO CAVI						DIFF. CLASSE A						DIFF. CLASSE A	DIFF. CLASSE A			DIFF. CLASSE A

Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE (Q.E.G.)

Tipo involucro :
Armadio MD IP55

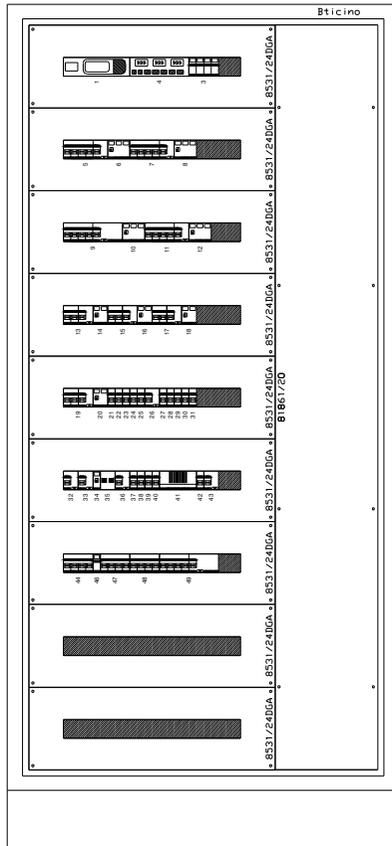
Ingombro totale [mm] :
955 x 2 045 x 275

Tipo porta :
Cristallo

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Pannello

Data :
Pagina : 7



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
3 - QUADRO SPOGLIATOIO ARBITRI 1
(Q.E.AR1.)

Tipo involucro :
Centralino Idroboard F107 .. da parete IP55

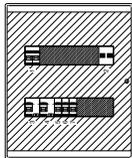
Ingombro totale [mm] :
312 x 376 x 143

Tipo porta :
Trasparente

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :
Pagina : 9



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
4 - QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 1
(Q.E.AT1.)

Tipo involucro :
Centralino Idroboard F107 .. da parete IP55

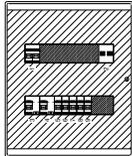
Ingombro totale [mm] :
312 x 376 x 143

Tipo porta :
Trasparente

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :
Pagina : 11



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
5 - QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 2
(Q.E.AT2.)

Tipo involucro :
Centralino Idroboard F107 .. da parete IP55

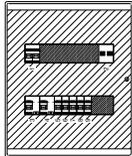
Ingombro totale [mm] :
312 x 376 x 143

Tipo porta :
Trasparente

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :
Pagina : 13



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
6 - QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 3
(Q.E.AT3.)

Tipo involucro :
Centralino Idroboard F107 .. da parete IP55

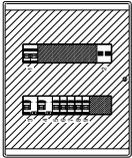
Ingombro totale [mm] :
312 x 376 x 143

Tipo porta :
Trasparente

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :
Pagina : 15



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
7 - QUADRO SPOGLIATOIO ATLETI 4
(Q.E.AT4.)

Tipo involucro :
Centralino Idroboard F107 .. da parete IP55

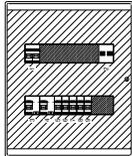
Ingombro totale [mm] :
312 x 376 x 143

Tipo porta :
Trasparente

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :
Pagina : 17



Studio Tecnico
D'Arrigo - Zenobi

Progetto :
IE Campo Sportivo Pieve San Paolo

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
8 - QUADRO CENTRALE TERMICA

Tipo involucro :
Quadro MAS MDX-400 IP65

Ingombro totale [mm] :
700 x 1 095 x 215

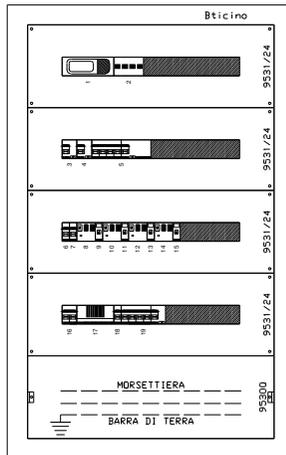
Tipo porta :
Cristallo

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :

Pagina : 20



ALLEGATO "B"

VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

LUCCA, 26 Novembre 2023

IL TECNICO



Protezione contro i fulmini Valutazione del rischio

elaborata secondo norma internazionale:
IEC 62305-2:2010-12

considerando le note nazionali del paese:
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013

**Riassunto delle misure di protezione
per la riduzione dei danni causati da fulminazioni.**

Risultati della valutazione del rischio per il seguente progetto:

Progetto/oggetto:

Impianto sportivo Pieve San Paolo
Via dei Malfatti snc
55012 Capannori (LU)

Cliente/committente:

Comune di Capannori
Piazza Aldo Moro n.1
55012 Capannori (LU)

Data: 29/11/2023

Valutazione del rischio eseguita da:

(Per.Ind. Lunardi Mirco)

Indice

- 1. Indice abbreviazioni**
- 2. Base normativa**
- 3. Rischio e sorgente di danno**
- 4. Dati sul progetto**
 - 4.1. Rischi da considerare
 - 4.2. Parametri geografici e della struttura
 - 4.3. Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone
 - 4.4. Servizi entranti
 - 4.5. Carico d'incendio
 - 4.6. Misure di protezione antincendio
 - 4.7. Pericoli particolari delle persone nella struttura
- 5. Valutazione del rischio**
 - 5.1. Rischio R1, Vita umana
 - 5.2. Scelta misure di protezione
- 6. Giuridicamente vincolante**
- 7. Informazioni generali**
- 8. Spiegazione dei termini**

1. Indice abbreviazioni

a	Tasso di ammortamento
a_t	Tempo di ammortamento
c_a	Costo degli animali nella zona, in denaro
c_b	Costo della zona dell'edificio, in denaro
c_c	Costo del contenuto della zona, in denaro
c_s	Valore degli impianti interni (compreso le loro attività) in denaro
c_t	Valore totale della struttura, in denaro
$C_D;C_{DJ}$	Coefficiente di posizione
C_L	Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione
C_{PM}	Costo annuo delle misure di protezione scelte
C_{RL}	Costo annuo della perdita residua
EB	lightning equipotential bonding – Equipotenzializzazione antifulmine
H	Altezza della struttura
H_p	Punto massimo della struttura
i	Tasso di interesse
KS_1	Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura (schermatura esterna)
KS_{1W}	Lato di magliatura dello schermo della struttura
KS_2 interna)	Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura (schermatura interna)
KS_{2W}	Lato di magliatura dello schermo interno
L1	Perdita di vite umane
L2	Perdita di servizio pubblico
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile
L4	Perdita economica
L	Lunghezza della struttura
LEMP	Lightning electromagnetic impulse – impulso elettromagnetico del fulmine
LP	lightning protection – protezione contro il fulmine (composto dal sistema di protezione contro il fulmine (LPS) e dalle misure di protezione contro il LEMP)
LPL	lightning protection level – livello di protezione
LPS	lightning protection system – sistema di protezione contro il fulmine
LPZ	Lightning protection zone – zone di protezione (zona in cui è definito l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine.)
m	Tasso di manutenzione
N_D	Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura
N_G	Densità di fulmini al suolo
P_B	Probabilità di danno materiale in una struttura (fulminazione sulla struttura)
PEB	Equipotenzializzazione antifulmine
PSPD	Sistema coordinato di SPD
R	Rischio
R_1	Rischio di perdita di vite umane nella struttura
R_2	Rischio di perdita di servizio pubblico in una struttura
R_3	Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura
R_4	Rischio di perdita economica in una struttura
R_A	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla struttura)
R_B	Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulminazione sulla struttura)
R_C	Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione sulla struttura)

R_M	Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione in prossimità della struttura)
R_U	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla linea connessa)
R_V	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla linea connessa)
R_W	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione sulla linea connessa)
R_Z	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità della linea connessa)
R_T	Rischio tollerabile (valore massimo di un rischio ancora accettabile per la struttura da proteggere)
r_f	Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio
r_p	Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio
S_M	Risparmio annuo
SPD	surgeprotectedevice – Limitatore di sovratensione
SPM	misure di protezione contro il LEMP (misure per la riduzione del rischio di guasto dovuto al LEMP degli apparecchi elettrici ed elettronici)
t_{ex}	Tempo di permanenza della presenza di una atmosfera esplosiva pericolosa
W	Larghezza della struttura
Z	Zone nella struttura

2. Base normativa

La serie di norme CEI EN 62305 (CEI 81-10) è composta dalle seguenti parti:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 1: Principi generali"
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 2: Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"

3. Rischio e sorgente di danno

Per evitare danni da fulminazione devono essere effettuate delle misure di protezione mirate sulla struttura da proteggere. La valutazione del rischio descritta nella norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 contiene un'analisi del rischio con la quale può essere determinata l'esigenza di protezione di una struttura nel caso di fulminazione. L'obiettivo dell'analisi del rischio è di ridurre, tramite misure di protezione, il rischio ad un livello accettabile.

Dalla valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 per la struttura di seguito eseguita, risulterà la necessità o meno di prevedere delle misure di protezione. Tramite l'analisi viene individuato il potenziale pericolo della struttura e, se necessario, vengono definite le misure di protezione da adottare per ridurre il rischio. Il risultato della valutazione del rischio può essere non solo la classe dell'LPS, ma un intero concetto di protezione, incluso le necessarie misure di schermatura contro il LEMP.

Il risultato sarà la scelta economicamente più sensata delle misure di protezione, adeguate alle presenti caratteristiche della struttura e della sua destinazione d'uso.

4. Dati sul progetto

4.1 Rischi da considerare

A seconda della tipologia e la destinazione d'uso della struttura sono stati selezionati e analizzati i seguenti rischi:

Rischio R₁: Rischio della perdita di vite umane; R_T: 1,00E-05

Con la scelta dei rischi è stato definito anche il rischio tollerabile R_T.

L'obiettivo della valutazione del rischio è ridurre il rischio presente, tramite una scelta economicamente sensata delle misure di protezione, ad un rischio tollerabile (accettabile) R_T.

4.2 Parametri geografici e della struttura

La base per la valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 è la densità di fulmini al suolo N_g. Essi definisce il numero di fulminazioni all'anno per km².

Per la posizione della struttura è stato determinato un valore di **N_g = 3,92 fulminazioni/anno/km²**.

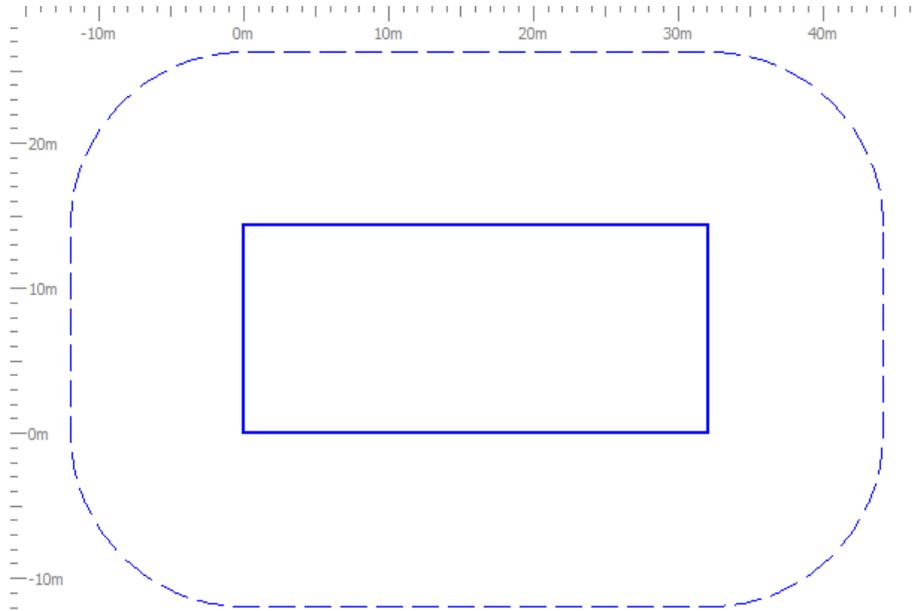
Da questo risulta il numero equivalente di giornate temporalesche all'anno di 39,20 giorni.

Determinante per il pericolo di una fulminazione diretta sono le dimensioni della struttura. In base alle dimensioni vengono determinate le aree di raccolta delle fulminazioni dirette/indirette. La struttura ha le seguenti dimensioni:

L _b	Lunghezza:	32,20 m
W _b	Larghezza:	14,46 m
H _b	Altezza:	4,00 m
H _{pb}	Punto massimo (se presente):	0,00 m

Sulla base delle dimensioni dell'edificio inserite, risultano le seguenti aree di raccolta:

Area di raccolta delle fulminazioni dirette:	2 037,00 m ²
Area di raccolta delle fulminazioni indirette (in prossimità della struttura)	832 058,00 m ²



L'ambiente circostante alla struttura è un elemento importante nella determinazione del numero di possibili fulminazioni dirette/indirette. Per la struttura in oggetto l'ambiente circostante è stato definito nel seguente modo:

Coefficiente di posizione C_{db} : 1,00

Considerando la densità di fulmini al suolo in funzione alla grandezza e all'ambiente circostante alla struttura, è previsto un numero di eventi di:

- fulminazioni dirette nella struttura $N_D = 0,008$ fulminazioni/anno,
- fulminazioni indirette nella struttura $N_M = 3,2617$ fulminazioni/anno

4.3 Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone

Per quest'analisi la struttura non è stata suddivisa in zone di protezione da fulmine/zone.

L1tz – Tempo per cui le persone sono presenti nella zona:

8 760 ore/anno

L1nz – Numero di persone nella zona:

0 persone

4.4 Servizi entranti

Nella valutazione del rischio devono essere considerati tutti i servizi entranti o uscenti dalla struttura. Tubazioni elettricamente continue non devono essere considerate a patto che siano collegate alla barra equipotenziale principale dell'edificio. Nel caso in cui tale collegamento non fosse dato, è necessario considerare nella valutazione del rischio anche il pericolo delle tubazioni elettricamente continue (considerare richieste di equipotenzialità!).

Nella valutazione del rischio per la struttura Impianto sportivo sono state definite le seguenti linee:

- Enel
- Telecom

Per ogni linea sono stati definiti parametri come per esempio:

- tipo di linea (linea aerea/interrata)
- lunghezza della linea (all'esterno dell'edificio)

- ambiente
- struttura connessa
- caratteristiche della posa interna (schermata/non schermata)
- tensione di tenuta minima (tensione di tenuta degli apparecchi finali)

In base a queste informazioni è stato definito il potenziale pericolo, dovuto a fulminazioni sulla e in prossimità della linea, per la struttura e del contenuto ed successivamente inserito nell'analisi del rischio.

4.5 Carico d'incendio

Il rischio d'incendio è uno dei criteri più importanti nella determinazione delle misure di protezioni necessarie. Il rischio d'incendio per la struttura Impianto sportivo è stato definito:

- Nessun rischio d'incendio o di esplosione

4.6 Misure di protezione antincendio

Le seguenti misure di protezione sono state selezionate nella valutazione del rischio per ridurre le conseguenze di un incendio:

- Nessune misure di protezioni presenti

4.7 Pericoli particolari delle persone nella struttura

Il pericolo di panico nella struttura è stato classificato, in base al numero di persone, nel seguente modo:

- Livello ridotto di panico (p.es. struttura limitata a due piani ed un numero di persone inferiore a 100)

5. Valutazione del rischio

Di seguito vengono valutati i rischi definiti al punto 4.1.

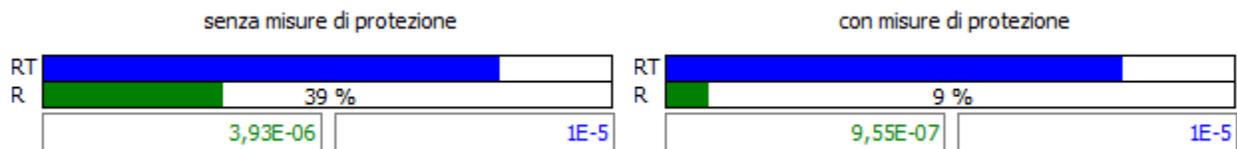
Per ogni rischio viene indicato con una barra blu il rischio accettabile e con una barra verde/rossa il rischio calcolato.

5.1 Rischio R1, Vita umana

Per le persone all'esterno ed all'interno della struttura è stato calcolato il seguente rischio:

Rischio tollerabile R_T : 1,00E-05
Rischio calcolato R1 (non protetto): 3,93E-06

Rischio calcolato R1 (protetto): 9,55E-07



Per ridurre il rischio presente sono da prevedere le misure di protezione di seguito descritte.

Per strutture il cui rischio calcolato è inferiore al rischio tollerabile R_T , la sezione delle misure di protezione resterà vuota.

5.2 Scelta misure di protezione

Grazie alla scelta delle seguenti misure di protezioni il presente rischio è stato ridotto ad un livello accettabile.

La seguente selezione delle misure di protezione è una parte della valutazione del rischio per la struttura in oggetto, valida solo in combinazione con essa.

Se dalla valutazione del rischio non risulta necessario prevedere delle misure di protezione (il rischio calcolato risulta inferiore al rischio tollerabile R_T), la seguente parte della relazione resterà vuota.

Provvedimenti Con protezione / stato previsto:

Area	Provvedimenti	Coefficiente
pEB:	Equipotenzializzazione antifulmine (p.es. SPD Tipo 1 sulle linee entranti) Equipotenzializzazione per LPL III o IV	5.000E-02
	<u>Enel:</u>	
pSPD:	Protezione con sistema coordinato di SPD LPL 3 o 4	5.000E-02

6. Giuridicamente vincolante

Questo documento di valutazione del rischio si basa su dati forniti dal committente, gestore dell'impianto e da sopralluoghi eseguiti sul posto.

Tutti i parametri sono stati definiti secondo l'attuale stato degli edifici e delle attuali condizioni degli impianti. Nel caso di modifiche, variazioni o ampliamenti degli edifici, processi di lavoro (p.es. aumento del personale in uno o nell'altro reparto) o degli impianti interni è necessario aggiornare anche il presente documento.

La procedura e i parametri per il calcolo del rischio utilizzata dal programma DEHNSupport si basa sulla Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013.

Data e località

Timbro e firma

7. Informazioni generali

7.1 Componenti dell'LPS esterno

Componenti per l'impianto parafulmine, che vengono utilizzati per la realizzazione dell'LPS esterno, devono rispettare prescrizioni meccaniche ed elettriche riportati nella serie di Norme EN 62561-x. Questa serie di Norme sono suddivisi p.es. nelle seguenti parti:

- | | |
|-------------------|--|
| - EN 62561-1:2012 | Prescrizioni per i componenti di connessione |
| - EN 62561-2:2012 | Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori |
| - EN 62561-3:2012 | Prescrizioni per gli spinterometri |
| - EN 62561-4:2011 | Prescrizioni per i componenti di fissaggio |
| - EN 62561-5:2011 | Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti) |

7.1.1 EN 62561-1:2012 Prescrizioni per i componenti di connessione

Le richieste a componenti di connessione, come per esempio morsetti, sono definiti nella EN 62561-1. Ciò significa per l'installatore dell'impianto parafulmine, che è necessario scegliere i componenti di connessione a seconda della capacità di tenuta (H o N) nel punto d'installazione. Nel caso di un'asta di captazione (100% della corrente di fulmine) sarà pertanto necessario utilizzare un morsetto con capacità di tenuta H (100 kA) e p.es. in una maglia di captazione o per un'asta di adduzione (corrente di fulmine già suddivisa) un morsetto con capacità di tenuta N (50 kA). La possibilità di utilizzare un componente di connessione per tali casi di applicazione, deve essere attestato da un certificato di prova del costruttore.

7.1.2 EN 62561-2:2012 Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori

La EN 62561-2 pone delle richieste specifiche ai conduttori, come p.es. conduttori di captazione e calate e conduttori di terra. Tali richieste sono suddivise nel seguente modo:

- caratteristiche meccaniche (resistenza alla trazione e resistenza all'allungamento minima),
- caratteristiche elettriche (resistenza specifica massima) e
- caratteristiche protettive contro la corrosione (invecchiamento artificiale).

Per conduttori e dispersori di terra la Norma EN 62561-2 stabilisce le richieste. Importante in questo caso è soprattutto il tipo di materiale, la geometria, misure minime come anche le caratteristiche meccaniche ed elettriche. Queste richieste provenienti dalla Norma sono caratteristiche rilevanti di un prodotto, le quali devono essere riportati nella documentazione e nelle schede tecniche del costruttore.

7.1.3 EN 62561-3:2012 Prescrizioni per gli spinterometri

Spinterometri di sezionamento possono essere utilizzati per la separazione galvanica di un sistema di messa a terra. La norma EN 62561-3 richiede per gli spinterometri di sezionamento, che, se installati secondo le indicazioni del costruttore, siano affidabili, resistenti e sicuri per persone e per gli oggetti circostanti.

7.1.4 EN 62561-4:2011 Prescrizioni per i componenti di fissaggio

La Norma EN 62561-4 definisce le esigenze e le prove per staffe portafilo metalliche e non metalliche, che vengono utilizzate in contatto con conduttori di captazione e di calate.

7.1.5 EN 62561-5:2011 Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti)

Tutti gli involucri di ispezione e i componenti di tenuta devono essere progettati e costruiti in modo da non creare, nel caso di un loro utilizzo secondo regola d'arte, pericoli per le persone e per l'ambiente.

La Norma EN 62561-5 definisce le richieste e le prove per gli involucri di ispezione (p.es. pressione di sollecitazione) e i componenti di tenuta (prova di tenuta stagna).

8. Spiegazione dei termini

Sistema coordinato di SPD

gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Interfacce di separazione

dispositivi atti ad attenuare gli impulsi condotti sulle linee entranti in una LPZ. Sono compresi i trasformatori di separazione muniti di schermo connesso a terra tra gli avvolgimenti, cavi in fibra ottica privi di parti metalliche ed opto-isolatori. Le caratteristiche di tenuta di detti dispositivi sono intrinsecamente adatte allo scopo o rese tali mediante SPD.

Impulso elettromagnetico del fulmine LEMP [ingl: lightning electromagnetic impulse]

tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo.

Protezione contro il fulmine LP [ingl: lightning protection]

sistema completo usato per la protezione contro il fulmine delle strutture, dei loro impianti interni, del loro contenuto e delle persone, costituito in generale da un LPS e dalle SPM.

Livello di protezione LPL [ingl: lightning protection level]

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

LPS lightningprotectionsystem – sistema di protezione contro il fulmine

impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura.

EB – collegamento equipotenziale (ingl: lightning equipotential bonding)

connessione tra corpi metallici e l'LPS, mediante connessione diretta o tramite limitatore di sovratensioni, per ridurre le differenze di potenziale dovute alle correnti di fulmine.

Sistema di SPD [ingl: surge protective device]

gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Nodo

punto di una linea oltre il quale la propagazione di impulsi si assume trascurabile: Esempi di nodo sono la barra di distribuzione a valle di un trasformatore AT/BT su una linea di energia, un multiplexer o un apparato xDSL su una linea di telecomunicazione.

Danno materiale

danno ad una struttura (o a quanto in essa contenuto) o a un servizio causato dagli effetti meccanici, termici, chimici o esplosivi del fulmine.

Danno ad esseri viventi

danni, inclusa la perdita della vita, causati a uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passe generate dal fulmine.

Rischio R

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

Zone di una struttura ZS

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

Zona di protezione LPZ [ingl: lightning protection zone]

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

Schermo magnetico

schermo metallico chiuso, continuo o a maglia, che racchiude la struttura da proteggere, o una parte di essa, usato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Cavo di protezione contro il fulmine

cavo speciale con isolamento incrementato il cui schermo e in continuo contatto con il suolo sia direttamente che attraverso la guaina di plastica.

Condotto per la protezione dei cavi contro il fulmine

condotto per cavi avente bassa resistività ed in contatto con il suolo (p.es. calcestruzzo con ferri di armatura interconnessi o condotto metallico).

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,92 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **43,834405° N**

Longitudine: **10,549321° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2028.

Data 29/11/2023

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 43,834405

Longitudine: 10,549321

