Gemeinde Sexten
Comune di Sesto

Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano

Projekt Elektroanlage

Erneuerung und Erweiterung der Aufstiegsanlage "Porzen" mit Umbenennung in "Gamssteig" und Optimierung der Pistenanbindung im Skigebiet Rotwand

Maximalprojekt

Bauherr/Committente: 3 Zinnen AG
Schattenweg 2/F
I-39038 Innichen - Vierschach

Firmato digitalmente da:
WINKLER MARK
Firmato il 2023/03/07 13:34
Seriale Certificato: 1740144
Valido dal 14/09/2022 al 14/09/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Projektant/Progettante: Per.Ind. Gasser Andreas
Str. Pizach , 29
39038-Innichen

Firmato digitalmente da
ANDREAS GASSER
CN = GASSER ANDREAS
C = IT
COLLEGIO PERITI INDUSTRIALI
Provinz Bozen
Per.Ind. Gasser Andreas

Datum/Data: 28.02.2023

Gemeinde Sexten
Comune di Sesto

Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano

Projekt Elektroanlage

Erneuerung und Erweiterung der Aufstiegsanlage "Porzen" mit Umbenennung in "Gamssteig" und Optimierung der Pistenanbindung im Skigebiet Rotwand

Maximalprojekt

INHALTSVERZEICHNIS/
SOMMARIO:

		DEU	ITA
1	TECHNISCHER BERICHT / RELAZIONE TECNICA	**X**	
2	BLITZSCHUTZBERECHNUNG / VALUTAZIONE DEL RISCHIO	**X**	

Datum/Data: 28.02.2023

Per.Ind. Gasser Andreas - Str. Pizach, 29 Innichen 39038 - Tel.: +39 3481435392 - E-Mail: per.ind.gasser@outlook.com

Gemeinde Sexten
Comune di Sesto

Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano

Projekt Elektroanlage

Erneuerung und Erweiterung der Aufstiegsanlage "Porzen" mit Umbenennung in "Gamssteig" und Optimierung der Pistenanbindung im Skigebiet Rotwand

Maximalprojekt

TECHNISCHER BERICHT

Datum/Data: 28.02.2023

Per.Ind. Gasser Andreas - Str. Pizach, 29 Innichen 39038 - Tel.: +39 3481435392 - E-Mail: per.ind.gasser@outlook.com

Inhaltsverzeichnis

Daten Projekt 2
Bauherr 2
Bauvorhaben 2
Projektant 3
Allgemein 3
Allgemeine elektrische Installation 4
Eigenschaften Energieversorgung 4
Anschlussleistung 4
Energieverteilungssystem 5
Elektroverteiler 5
Schutz der Leitungen vor Überlast und Kurzschluss 5
Schutz gegen indirektes Berühren 6
Schutz gegen direktes Berühren 7
Überspannungsschutz durch SPD 7
Erdungsanlage 9
Dimensionierung der Leitungen für die Energieverteilung 12
Leitungstype 12
Kabelschutzrohre 13
Abzweigungsdosen und Gerätedosen 14
Kabelwannen 15
Licht und Kraftinstallation 15
Notbeleuchtung 16
Brandmeldeanlage 17
Strukturierte Verkabelung 19
Wartung und Instandhaltung der elektrische Anlagen 20
Normen 20
Notwendigen Dokumentation 21

Daten Projekt

Bauherr

Drei Zinnen AG

Schattenweg 2/F

39038 - Innichen

Bauvorhaben

Das vorliegende Projekt enthält alle erforderlichen elektrotechnischen und steuerungstechnischen Anlagen für die Erneuerung des Skiliftes „Porzen“ im Skigebiet 3 Zinnen – Rotwand. In der der neu zu errichtenden Talstation wird eine Mittelspannungskabine sein, welche über die Mittelspannungskabine Rotwandspeicherbecken eingespeist wird. Der Trafo in der Talstation wird 630kVA haben. Weiters wird dort die Mittelspannungsleitung durchgeschlieften, um auch die Bergstation mit Mittelspannung zu versorgen, in dieser werden 2 Trafos zu 1250kVA eingebaut

Das Projekt wurde im Sinne der CEI Normen, sowie des Staatsgesetzes Nr. 37/2008 und dessen Durchführungsbestimmungen erarbeitet.

Die getroffene Wahl bezüglich der Geräte und Systeme, wurde mit der Gesamtplanung abgestimmt, und berücksichtigt einerseits die erforderlichen Betriebseigenschaften und andererseits die Verteilungseigenschaften.

Die Anlagen müssen entsprechend den beigelegten Unterlagen ausgeführt werden, wobei die allgemeinen und besonderen Verdingungsbedingungen, das Leistungsverzeichnis und die Pläne zu befolgen sind.

- Stromversorgung und Anschlussleistung
- Netzverteilung, Schaltanlagen, Schutzausrüstung
- Erdungsanlage, Potenzialausgleich
- Licht und Kraftverteilung
- Notbeleuchtung
- Brandmeldeanlage
- Telefon- und Datenübertragungsanlage

Projektant

Per. Ind. Andreas Gasser

PIZACHSTRASSE 29

39038 Innichen (BZ)

Mittglied des Kollegiums der Periti Industriali und der Periti Industriali laureati der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol.

Allgemein

Das Projekt wurde in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen durchgeführt, deshalb muss auch die Ausführung der Elektroanlage entsprechend durchgeführt werden. Die Ausführungsfirma muss alle Anforderungen laut Staatsgesetz D.M. 37/08 besitzen und die Arbeiten müssen laut aktuell geltenden Normen ausgeführt werden. Der Ausführungsunternehmer ist für eine einwandfreie und normgerechte Ausführung der Arbeiten verantwortlich und ist verpflichtet Materialien und elektrische Komponenten von ausgezeichneter Qualität, und mit entsprechender IMQ, CE oder gleichwertiger Unterzeichnung, zu verwenden.

Die Auswahl aller Komponenten, Geräte und Materialien für die Elektroinstallation wurden in Zusammenarbeit mit der Gesamtplanung durchgeführt und mit der strikten Einhaltung der Normen, erlassen von der CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), UNI (Ente Nazionale di Unificazione) oder andere Behörden die Normen erlassen, welche zu den Mitgliedsstaaten der Europäische Union angehören.

Allgemeine elektrische Installation

Eigenschaften Energieversorgung

Mittelspannungskabinen

Die 2 neu zu realisierenden Kabinen sind Kundenkabinen. Müssen aber trotzdem laut der CEI 0-16 realisiert werden. An der Bergstation wird eine Eingangszelle sowie 2 Trafoschutzzellen mit elektronischem Relais und Schutzschalter realisiert. In der Talstation wird eine Eingangszelle und und eine Ausgangszellen sowie eine Trafoschutzzelle mit Sicherungen realisiert.

Angaben Projekt:

Spannung primär:	20kV 50Hz
Leistung Berg :	2500kVA
Leistung Tal :	630kVA
Netz-art:	TN - S
Verteilung:	L1-L2-L3-N + PE
Sekundär Spannungen Berg:	230V/ 400V
Sekundär Spannungen Tal:	230V/ 400V

Angaben Mittelspannung

Versorgungsspannung:	20kV
Status Nullleiter:	kompensiert
Maximaler Kurzschluss Strom:	16kA
Verbindungskabel Ein/Aus:	95mm²Alu / 150mm²Alu

Anschlussleistung

Die Dimensionierung der Anlage und der notwendigen Anschlussleistung P_{co} (= Anschlussleistung) wurde unter Berücksichtigung der CEI-Normen durchgeführt.
Dazu wurden die konventionellen Leistungen zusammengezählt ($P_1 – P_2 – P_3 …– P_n$) und mit dem Gleichzeitigkeitsfaktor K_c. multipliziert.
Die verschiedenen konventionellen Leistungen ergeben sich aus den Anschlussleistungen unter Berücksichtigung eines Nutzungsfaktor K_u.

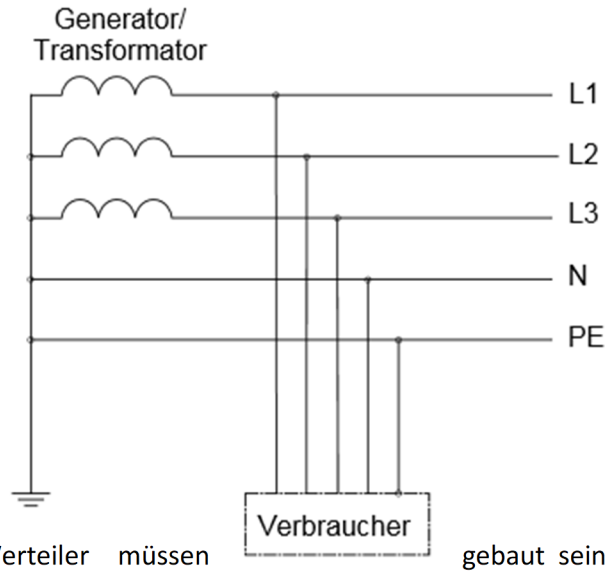
$$P_{co}= [(P_1 \times K_{u1}) + (P_2 \times K_{u2}) + (P_3 \times K_{u3}) + \dots (P_n \times K_{un})] \times K_c$$

Die Verschiedenen Faktoren wurden laut Notwendigkeit der Anlage, der vorgesehenen Anschlussleistungen und in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden ausgewählt.

Note:
Aufgrund unvorhergesehener Gründe und Umstände kann während der Ausführung der Arbeiten die Anschlussleistung minimal variieren.

Energieverteilungssystem

Die vom Projekt vorgesehene Energieverteilung erfolgt mit einem TN-S System basierend auf einer 5-Leiter Verteilung (L1-L2-L3-N-PE):



Elektroverteiler

Die verschiedenen Verteiler müssen gebaut sein laut der Normen CEI EN 60439-1, CEI EN 61439-1 u.2, CEI 17-13, CEI 23-51 und laut Regel der Kunst, aus PVC oder Metall bestehen und mit einem Schutzgrad nicht kleiner als IP3X ist, während im Inneren ein Mindestschutzgrad von IP2X gewährleistet sein muss. Die Verteiler müssen mit Schutzeinrichtungen ausgelegt sein, deren Aufgabe das Trennen, Schützen und Übersicht der Elektroleitungen sind. Darüber hinaus müssen alle Verteiler mit einer fachgerechten Etikettierung beschriftet sein, worauf ersichtlich ist, welche Schutzeinrichtung zu welchem Stromkreis gehört. Für die Verdrahtung der Verteilereinrichtungen sind flexible, feuerhemmende Leitern (FS17) komplett mit Kabelschuhen oder Kupferschienen mit Isoliermatte, vorhergesehen. Im Fall, dass große „PowerCenter“ geplant und gebaut werden, können auch blanke Kupferschienensysteme (laut CEI EN 61439-2) verwendet werden.

Alle Leitungen die von einem Verteiler starten, sei es für die Versorgung eines Verbrauchers als auch für die Verteilung (Steigleitungen usw.), müssen mit den verschiedenen Schutzeinrichtungen (laut der aktuell geltende Norm CEI 64-8) geschützt werden. Die Schutzeinrichtungen wurden laut Bedürfnisse und Eigenschaften der Verteilungskreise und deren angeschlossenen Lasten dimensioniert und ausgewählt. Die Schutzeinrichtungen müssen die Produktvorschriften und die technische Eigenschaften laut CEI EN 60947-2, CEI EN 60898-1, CEI EN 61008-2-1, EN 61009-1 und andere nicht zitierten Normen, einhalten.

Note:
Die verschiedenen Schutzeinrichtungen wurden laut Anforderungen der Verbraucher mit den jeweiligen Leitungen ausgesucht und geplant. Detailliertere Angaben bezüglich der Verteiler und Schutzeinrichtungen sind auf den Verteilerplänen und im Berechnungsbericht (wenn beigefügt) ersichtlich.

Schutz der Leitungen vor Überlast und Kurzschluss

Der Schutz elektrischen Leitungen vor Überlast kann durch Automaten, Sicherungen oder thermische Reales ausgeführt werden. Der Hauptzweck ist die Stromzufuhr zu unterbrechen bevor eine Überlast entsteht, die hohe Ströme hervorruft, Schäden an Leitungen zufügt, an Isolierungen, an Anschlüsse,

an elektrische Komponenten oder an der Umgebung verursacht. Jedoch werden kurze Überlastungen, welche in einem Normalbetrieb der Anlage entstehen, toleriert.

Damit nicht nur eine ausreichende Kontinuität der Anlage gewährleistet ist, jedoch auch die Sicherheitskriterien respektiert werden, müssen folgende Bedingungen berücksichtigt werden die von der CEI 64-8 definiert sind.

$$I_b \leq I_n \leq I_z \ (*)$$

$$I_f \leq 1.45 \ I_z$$

I_b = ist der Betriebsstrom des Stromkreises unter normalen Bedingungen;

I_n = ist der Nennstrom der Schutzeinrichtung, oder in Falle einer einstellbaren Schutzeinrichtung der eingestellte Stromwert;

I_z = ist der Betriebsstrom der Leitung;

I_f = ist der Auslosestrom der Schutzeinrichtung;

Der Schutz von elektrischen Leitungen vor Kurzschluss kann durch Automaten oder Sicherungen ausgeführt werden. Die Schutzeinrichtungen müssen den Kurzschlussstrom unterbrechen bevor es gefährlich werden kann. Thermische und mechanische Effekte, die einem Kurzschlussstrom hervorruft, können Schäden an Leitungen, Verbindungen sowie Verbrauchern verursachen. Die Unterbrechung eines Kurzschlussstromes, welcher an irgendeiner Stelle in der Anlage auftreten kann, muss in einer geringeren Zeitspanne erfolgen als welche die der Kurzschlussstrom die Leitungen über der maximalen zulässigen Temperaturgrenze bringt. Darüber hinaus müssen die Schutzeinrichtungen ein Schaltvermögen höher haben an dem Punkt wo sie verlegt sind, als der maximale Kurzschlussstrom. Die Schutzeinrichtungen müssen die von der Norm CEI 64-8 festgestellten Bedingungen gewährleisten:

$$(I^2t) <= K^2S^2$$

(I^2t) = ist die Integral von Joule für die Dauer des Kurschlusses;

S = ist der Querschnitt des Leiters;

K = ist ein Koeffizient für die Kabeln welche von der CEI 64-8 vorgegeben sind, abhängig vom Leitertype und Isolierung;

Note:
Es kann auch eine einzige Schutzeinrichtung verwendet werden, welche zum Schutz vor Überlast und Kurzschluss dient, sofern gleichzeitig alle Anforderungen die von den Normen diktiert sind gewährleistet werden. Die Norm ermöglicht auch eine Schutzeinrichtung mit einem kleineren Schaltvermögen als der an der angenommenen Stelle vorgesehene Kurzschlussstrom, sofern an die Spitze der Anlage, eine Schutzeinrichtung eingebaut ist, welche die erforderliche Schaltleistung hat.

Schutz gegen indirektes Berühren

Der Schutz gegen indirektes Berühren wird durch automatisches Abschalten der Stromversorgung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schalter), Verwendung von Materialien und Komponenten der Klasse II oder mit gleicher Isolierung, oder durch elektrische Trennung (laut CEI 64-8) vorgenommen. Für die Dimensionierung der FI-Schalter gelten folgende Bestimmungen:

$$R_E * I_{dn} \leq 50\ V$$

für gewöhnliche Orte, die frei von wesentlichen Risiken im Falle einer Berührung:

$$R_E * I_{dn} \leq 25\ V$$

für ungewöhnliche Orte mit Anwendungen wie:

- Baustellen oder Abbruchstellen;
- Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehzucht oder Tierhaltung, Zoos;
- Medizinische Räume

I_{dn} = ist der nominale Differenzialstrom damit die Schutzeinrichtung auslöst;

R_E = ist der Widerstand der Erdung

Schutz gegen direktes Berühren

Als Schutz gegen das direkte Berühren ist laut CEI 64-8 folgendes vorgesehen:

- Die Verwendung von Materialien und Komponenten, bei denen die Teile welche unter Spannung stehen, mit einer nicht abnehmbaren Isolierung abgedeckt sind, welche die Anforderungen der Anwendung entsprechen.
- Die Verwendung von Gehäusen oder Barrieren, welche den Zugang zu den Teilen die unter Spannung stehen verhindern. Bei leicht zugänglichen und horizontalen Barrieren muss die Schutzart von IP2X oder IPXXB auf IP4X oder IPXXD gesteigert werden.
- Die Verwendung von Hindernissen welche die Annäherung von Körperteile oder eine versehentliche Berührung bei Arbeiten unter Spannung verhindern. Solche Hindernisse können nicht versehentlich entfernt werden und können nur angewandt werden, in Orte wo der Zugang nur für geschultes Personal gewährleistet ist.
- Die Distanzierung der Teile welche ein Spannungsunterschied aufweist, sodass eine gleichzeitige Berührung der Teile verhindert wird.
- Die Verwendung von FI-Schutzschalter als Absicherung der Versorgungslinien der Verbraucher. Diese Sicherheitsmaßnahme ist ein zusätzlicher aktiver Schutz gegen direkte Kontakte, die ergänzt, aber nicht die oben angeführten Maßnahmen ersetzen kann.

Note:
Eine Möglichkeit ein kombiniertes Schutz gegen direkte und indirekte Kontakte zu gewährleisten, ist das Verwenden von Kleinspannungssysteme der Kategorie 0. Diese Systeme umfassen die Verwendung von sehr niedrige Betriebsspannungen, und daher überschreiten sie nicht die Grenzwerte der tolerierten Berührungsspannung (50V AC und 120 V DC bei gewöhnliche Orten). Diese Systeme werden in drei Kategorien unterteilt: SELV (Safety Extra Low Voltage), PELV (Protective Extra Low Voltage) und FELV (Funktionale Extra Low Voltage).

Überspannungsschutz durch SPD

Die Überspannungs-Ableiter, auch SPD genannt (Surge Protective Device), dienen der Elektroanlagen als Schutz vor Überspannungen, hervorgerufen durch Blitzeinschläge oder andere Quellen wie der Stromversorgungsnetz selbst (Schaltungen und Manöver im Netz). Bis die Spannung gegen Erde im normalen Bereich bleibt, oder wenn eine Überspannung in einem von der Anlage (abhängig von der Isolierung) „akzeptierten“ Bereich auftritt, behaltet der Überspannungs-Ableiter die „Ableiter“ gegen

Erde isoliert. Sobald eine Überspannung auftretet, welche der zulässige Bereich überschreitet, löst das Gerät aus und die Überspannung wird über die „Ableiter“ auf die Erdungsanlage gegen Erde abgeleitet.

tipo di SPD	IEC 61643-11 Ed.1	CEI EN 61643-11/A11	icona
SPD per corrente da fulmine	SPD di classe di prova I	SPD tipo 1 T1	
Limitatore di sovratensioni	SPD di classe di prova II	SPD tipo 2 T2	
Limitatore di sovratensioni	SPD di classe di prova III	SPD tipo 3 T3	
SPD con filtro di rete	CEI 64-8/1 131.7.2, ed. 7	IEC 61000-4-5 ed. 2	

[CON.TRADE]

- Klasse I: Iimp (10/350 µs) und In (8/20 µs);
- Klasse II: In (8/20 µs) und Imax (8/20 µs);
- Klasse III: Uoc (1,2/50 µs) und In (8/20 µs).

Die SPDs werden ausgehend von der Ursache und Quelle des Schadens ausgewählt.

Causa	Sorgente di danno	Effetto	Scelta degli SPD
Fulmine sulla struttura	S1		T1 e T2
Fulmine vicino alla struttura	S2		T2 e/o T3
Fulmine sul servizio	S3		T1
Fulmine vicino al servizio	S4		T2 e/o T3
EMP condotto dal servizio	EMP		

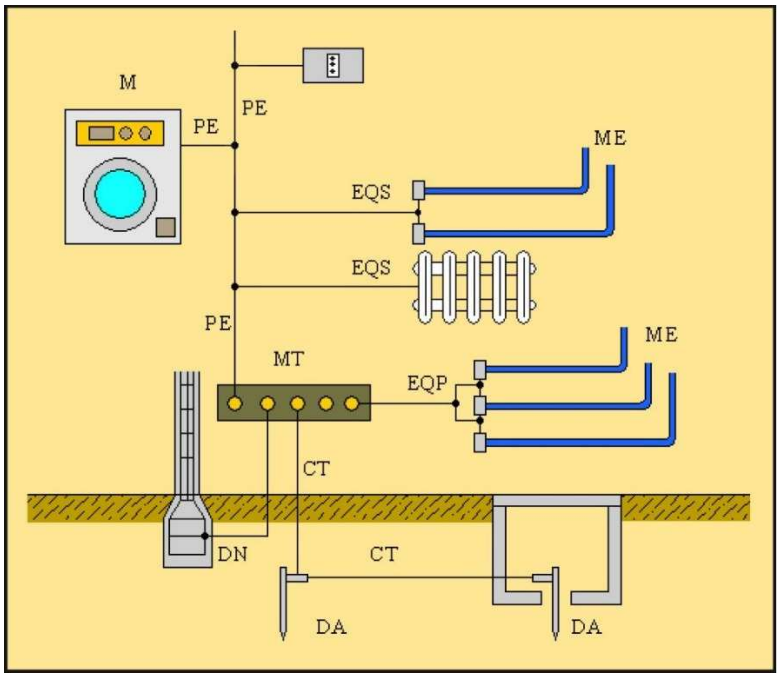
[CON.TRADE]

Note:
Der heutige Markt bietet einige Lösungen auf diesem Gebiet. In der Zwischenzeit sind auch SPDs erhältlich, welche mehrere Klassen in einem einzigen Gerät beinhalten.

Erdungsanlage

Die Erdungsanlage ist eine Anlage die aus Erder, Erdungsleitungen, Schutzleiter sowie Potenzialausgleichselemente besteht und sie dient als Erdungsschutz oder Funktionserde. Diese Anlage ermöglicht dem Fehlerstrom, sich in der Erde über einen geringen Widerstand zu zerstreuen, oder zu schließen. Die Normen die man folgt sind von der Kategorie der Anlage abhängig. Für die Elektroanlagen der Kategorie I ist die CEI 64-8 in Anspruch genommen worden. Hingegen für Elektroanlagen der Kategorie II wird die CEI 11-1 konsultiert. Beide Normen behandeln die Realisierung einer fachgerechten Erdungsanlage laut Anwendungsgebiet.

Erdungsanlage für Elektroanlage der Kategorie I



DA = ist der eigen dafür vorgesehener Erder;

DN = ist der vorhandene Erder;

CT = ist die Erdungsleitung;

EQP = ist der Potenzialausgleich;

EQS = ist der zusätzliche Potenzialausgleich;

PE = ist der Schutzleiter

MT = ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene;

M = ist die Masse

ME = ist die fremde Masse

Erder

Erder sind Elemente aus Metall. Deren Aufgabe ist es, die elektrische Verbindung mit dem Erdreich herzustellen, damit die elektrischen Ströme im Erdreich zerstreut werden können. Die eigen dafür vorgesehen Erder sind die, die nur aus diesem Grund absichtlich im Erdreich gelegt werden und dienen ausschließlich zum Zweck eventuelle Fehlerströme zu zerstreuen. Die vorhandenen Erder sind Metallelemente die im Erdreich für anderen Zwecke gelegt werden, aber wenn sie an der Erdungsanlage angeschlossen werden, beteiligen sie sich am Zerstreuen der Fehlerströme. Diese Elemente können Eisenbewährungen für Fundamente und Kellermauern, sowie große Sockel für Maschinen, usw., sein. Wichtig ist jedoch, dass die Verbindungen fachgerecht und laut Normen ausgeführt werden.

Es ist strengsten verboten jegliche Gasleitungen, Druckluftleitungen oder ähnliche Leitungen als Erder zu verwenden, laut DPR 547/1955.
Die Querschnitte der Erder wurden laut CEI 64-8 dimensioniert.

Erdungsleitung

Die Erdungsleitung ist die isolierte Verbindung zwischen den verschiedenen Erder und die Hauptpotenzialausgleichschiene. Wenn die Verbindungen mit einem eingegrabenen Leiter ausgeführt werden, werden diese Leiter als Erder angesehen. Die Querschnitte wurden laut CEI 64-8 berechnet.

Schutzleiter

Der Schutzleiter (PE) dient dazu, die Massen der fixen Verbraucher oder die Erdungspole der Steckdosen gegen Erde zu verbinden. Die primären Schutzleiter werden direkt an der Hauptpotenzialausgleichsschiene angebunden; hingegen die sekundären Schutzleiter welche die verschiedenen Verbrauchern und Steckdosen verbinden, werden zu den primären Schutzleiter gruppiert. Die Realisierung der Schutzleiter wird im Normalfall mit einer Litze mit grün-gelber Isolierung ausgeführt. Bei der Verwendung von Kabeln muss die innere Isolierung vom Schutzleiter die grün-gelbe Farbe aufweisen.

Die Querschnitte, sei es für die Erdungsleitungen als auch für die Schutzleiter, wurden laut CEI 64-8 mit folgender Gleichung festgestellt:

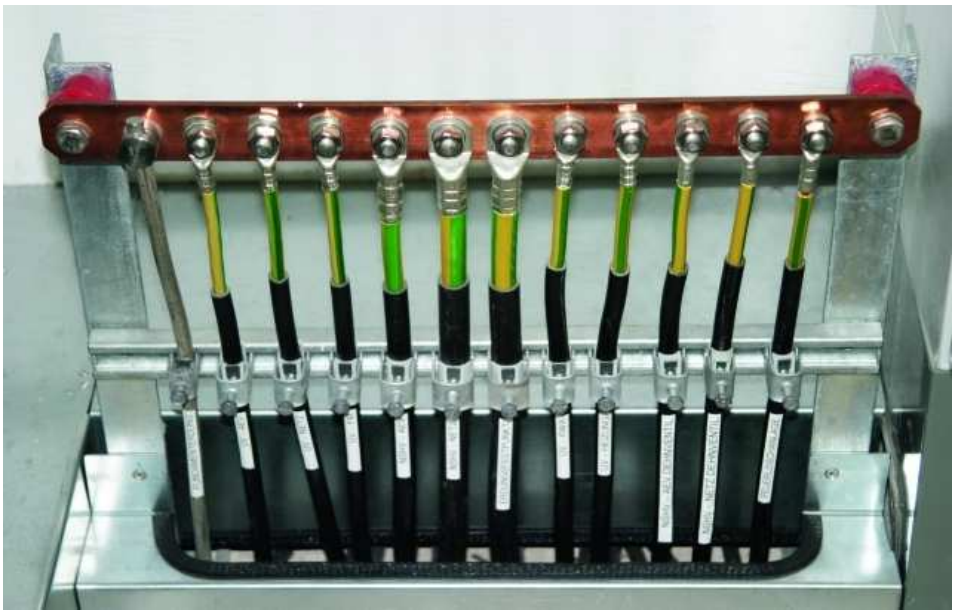
$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

Oder einfach indem man folgende Verhältnisse laut CEI 64-8 zwischen den Querschnitten der Leitern und Phasen einhält:

Querschnitt Phase (mm^2)	Minimaler Querschnitt des Schutzleiters (mm^2)			
	Cu		Al	
	PE	PEN	PE	PEN
≤ 16	S_F	S_F	S_F	S_F
16 ÷ 35	16	16	16	25
> 35	$S_F/2$	$S_F/2$	$S_F/2$	$S_F/2$

Hauptpotenzialausgleichsschiene

Die Hauptpotenzialausgleichsschiene ist das Element, welches dazu dient alle Schutzleiter, einschließlich Potenzialausgleichsleiter und andere, an den Erder zu verbinden.



Potenzialausgleich

Der Potenzialausgleich realisiert eine elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Massen und fremden Massen damit alle das gleiche Potenzial haben. Die Querschnitte wurde laut Kriterien der CEI 64-8 geplant:

Leiter	Minimaler Querschnitt
EQP	Nicht kleiner als die Hälfte des Querschnitts vom primären PE, mit einem Minimum von 6 mm². Für Kupfer ist ein Querschnitt über 25 mm² nicht erforderlich, für andere Materialien muss ein Querschnitt gewählt werden, welcher den Querschnitt von 25 mm² Kupfer entspricht.
EQS als Verbindung zwischen zwei Massen	Nicht kleiner als der minimale Querschnitt der PE-Leiter der beiden Massen
EQS als Verbindung zwischen Masse und fremde Masse	Nicht kleiner als die Hälfte des PE-Leiters der Masse
EQS als Verbindung zwischen fremde Massen untereinander	Nicht kleiner als 2,5 mm² wenn der Leiter mechanisch geschützt ist und nicht kleiner als 4 mm² wenn nicht

ACHTUNG!

Die Erdungsanlage muss für das gesamte Gebäude/Baustruktur eine einzelne Einheit bilden und der gesamte Widerstand muss folgende Bedingung erfüllen:

$$R_E \leq 50 / I_{dn}$$

I_{dn} = ist der nominale Differenzialstrom der Schutzeinrichtung mit dem größten Differenzialstrom;

R_E = ist der Widerstand der gesamten Erdungsanlage

Note:
Die Komponenten und die Eigenschaften der Materialien, die für die Realisierung der Erdungsanlage zu verwenden sind, sind im Leistungsverzeichnis angeführt. Eine detaillierte Dokumentation die beschreibt, wie die Erdungsanlage zu realisieren ist, ist auf den Installationsplänen ersichtlich.

Dimensionierung der Leitungen für die Energieverteilung

Die Dimensionierung der Leitungen wurde unter Berücksichtigung wie folgend gemacht:

- Der Nennstrom des Stromkreises Ib; Um diesen Wert festzustellen, wurde eine Zählung und Positionsbestimmung der Verbraucher gemacht, unter Berücksichtigung der verschiedenen Faktoren wie Gleichzeitigkeit und Nutzung (wie schon im Kapitel über die Auslegung der Anlage und deren Anschlussleistung erläutert). Diese erste Analyse ermöglicht uns zu bestimmen, welche elektrische Leistungen benötigt werden und somit welche Ströme die Leitungen tragen müssen. Bei Stromkreise wo nur ein einziger Verbraucher versorgt wird, wird die Nennleistung vom Verbraucher genommen. Bei Stromkreise, die mehrere Verbraucher versorgen, wurde die Leitung unter Berücksichtigung einer konventionellen Leistung laut CEI Normen dimensioniert.
- Die Verlegungsweise laut CEI 64-8/5, CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026 und der Baueigenschaften der Leitungen welche vom Hersteller gegeben werden.
- Der zulässige Spannungsabfall; Der maximale Spannungsabfall wurde in der gesamten Anlage innerhalb 4% der Nennspannung in Bezug zur Übergabestelle gehalten.

Auf jeden Fall wurden die minimalen Querschnitte welche von der CEI 64-8 Norm Tab.52E diktiert werden, respektiert. Für die Auswahl des Querschnittes vom Nullleiter wurden die Angaben der CEI 64-8/5 Norm befolgt.

$S_N = S_F$ - In allen einphasigen Netze
- In den Mehrphasennetze mit S_F (=Querschnitt der Phase) nicht größer als 16 mm² Kupfer und 25 mm² Aluminium.

$S_N < S_F$ Sobald der maximale Strom (einschließlich eventuelle Oberwellen) der erwartet wird, welcher den Nullleiter während des Normal - Betriebs durchfließt, nicht den Zulässigen Nennstrom des Nullleiters mit verringerten Querschnitt überschreitet.

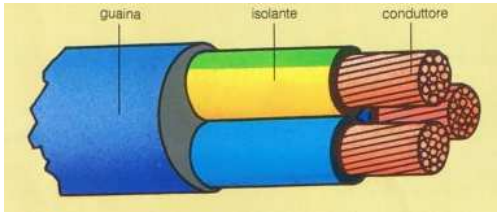
16 mm2 (rame) e 25 mm2 (alluminio).

Leitungstype

Die verwendeten Kabel müssen der CEI oder anderen konforme Normen entsprechen. Insbesondere die CEI 20-13, CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-36, CEI 20-37, CEI 20-38, CEI 20-39 und andere nicht erwähnte Normen. Bis zu einem Querschnitt von 25 mm² werden mehrpolige Kabel verlegt, während für Querschnitte über 25 mm² werden einpolige Leiterseile eingesetzt. Die Kabel müssen die geeignete Spannung gegen Erde und die geeignete Nennspannung (U_O/U) laut Anwendungsgebiet beinhalten. Wenn Kabel mit verschiedenen Spannungen in einem gemeinsamen Kabelschutzrohr, Kabelwanne usw., verlegt werden, müssen die Kabel für die größte Nennspannung geeignet sein. Die verwendeten Kabel müssen laut der aktuellen Tabelle CEI UNEL mit geeigneten Farben, laut Anwendung, gekennzeichnet werden. Insbesondere sind die Farben für Schutzleiter (grün-gelb) und Nullleiter (hellblau) genau festgelegt. Hinsichtlich der Phasenleiter, müssen diese eindeutig und einheitlich durch die gesamte Anlage durchgezogen werden. Es können Farben verwendet werden wie schwarz, grau, braun, usw. Die verwendeten Leitungen und Kabeln müssen die Anforderung je nach Anwendungsgebiet erfüllen und im Brandfalle eine äußerst geringe toxische, korrosive und giftige Gasentwicklung aufweisen.

Die zu verwendeten Kabeln sind:

- FS17 450/750V
- FS18 300/500 V
- FG16(O)R16 0.6/1 kV
- FG18(O)R18 0.6/1 kV
- RG7H1M1 12/20 kV



Note:
Es können auch andere Kabel verwendet werden, jedoch müssen diese Kabel die geeigneten Merkmale je nach Anwendungsgebiet aufweisen und sie müssen zertifiziert sein. Die für dieses Projekt zu verwendeten Kabel sind im Leistungsverzeichnis angeführt.

Kabelschutzrohre

Die Realisierung der Anlage erfolgt mit einer unter Putz Installation und in gewissen Teilen mit einer auf Putz Installation. Die zu verwendeten Rohre müssen konform der Normen CEI oder andere gleichwertige sein. Insbesondere die CEI 23-80, CEI 23-81, CEI 23-82, CEI 23-83 und andere nicht zitierte.

Für die Ausführung der unter Putz Installation, ist vom Projekt zwei Arten von Rohre vorgesehen. Flexible PVC Rohre von leichten Typ für die Verlegung auf den Wänden; hingegen für die Verlegung auf den Böden sind flexiblen PVC Rohren des schweren Typs vorgesehen, welche stärker und widerstandsfähiger gegen Brüche, Quetschungen usw. sind. Es empfiehlt sich, nur die schwere Ausführung zu verwenden, um die Wahrscheinlichkeit eines Bruches usw. zu minimieren. Die Verlegung der Rohre muss laut CEI 64-8 und nach der Regel der Kunst erfolgen.

- Die Verlegung der Rohre in den Seitenwänden muss immer waagrecht oder senkrecht verlaufen, niemals schräg. Die Krümmungen müssen einen nicht zu kleinen Radius aufweisen, damit das Einziehen der Kabel und Leitungen ohne Probleme erfolgen kann.
- Es ist eine Verlegung vorgesehen, welche min. 30 % an Leerrohre aufweist, damit eine eventuelle Erweiterung der Anlage ohne größere Probleme erfolgen kann. Die maximale Anzahl an Kabeln, welche in einem Rohr eingezogen werden, muss am Querschnitt des Rohres angepasst werden.
- Für die verschiedenen Anlagen sollten Rohre mit verschiedenen Farben gelegt werden, um eine bessere Unterscheidung zu erlangen.

Während der Ausführung der Arbeiten ist es empfehlenswert die Rohre sobald wie möglich abzudecken, damit keine mechanischen Schäden zustande kommen. Es soll auch ein geeignetes Abstand zu Heizungstechnikrohre oder andere Wärmequellen gehalten werden. Wenn die Rohre in Steigschächte verlegt werden, wo sich auch Rohre anderer Anlagen befinden, muss die Verlegung so erfolgen, dass die Rohre keinen schädlichen Einfluss ausgesetzt sind.

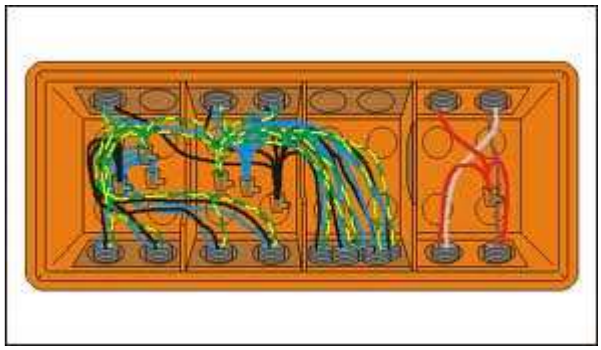
Empfohlene Farbe für die Unterscheidung der Anlagen:

schwarz		230/400V, Lichtkreise, Kraft, usw.
grün		Telefon, Daten, usw.
weiß		TV Anlage, Antennenanlage, usw.
blau		Video/Sprechanlage, HI-FI, usw.
violet		BUS Systeme - KNX, usw.
braun grau		Sicherheitssysteme, Brandmeldeanlage, usw.

Wo die Installation auf Putz Rohre erfolgt, müssen diese mittels Stellring, Bügelbolzen oder Krallen an den Decken und/oder Wänden befestigt werden.

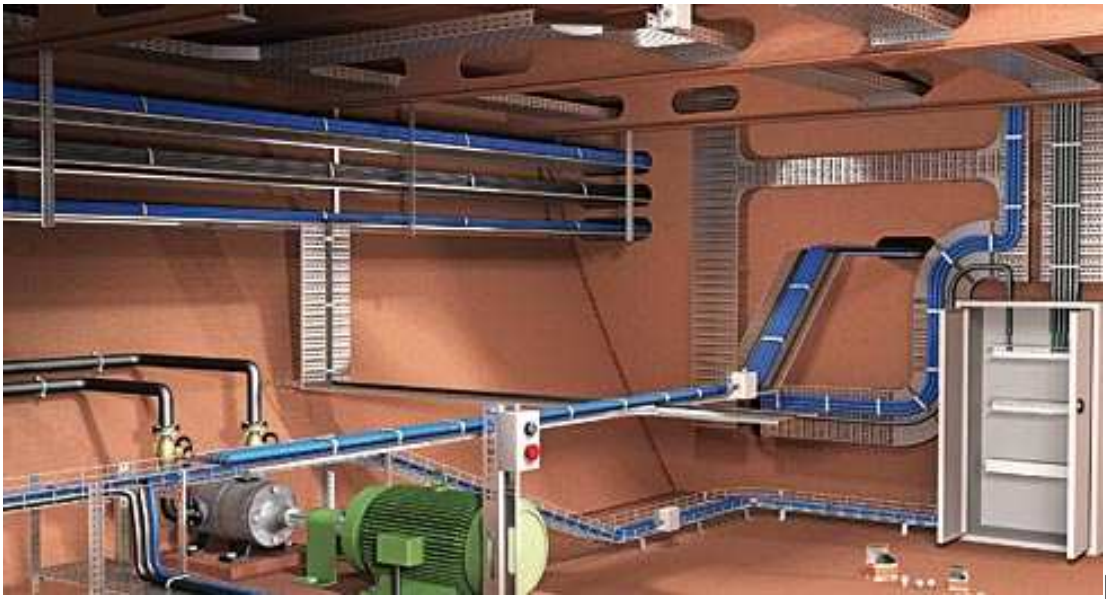
Abzweigungsdosen und Gerätedosen

Damit di Rohre zusammengeführt werden können und um dann ein Einziehen der Kabeln zu ermöglichen, sind Abzweigdosen vorgesehen. Weiteres sind Dosen für die Aufnahme von Schalt/Steuer/ sowie Schutz/ und Überwachungsgeräte vorgesehen. Die Abzweigdosen müssen aus isolierenden, resistenten Materialien gebaut sein, gegen Hitze und Feuer beständig sein, laut Anforderungen der Norm CEI 64-8, sowie auch mit dem IMQ Kennzeichen oder eine alternative gleichwertige Bescheinigung ausgestattet sein. Die Dosen müssen für die Art der Anlage und Umgebung geeignet sein. Sie müssen eher groß dimensioniert sein, damit die Aufnahme von Klemmen oder Geräte (laut Installationsplan) ohne Problem erfolgen kann. Für die verschiedenen Anlagen müssen separate Dosen verwendet werden oder zumindest die gemeinsame verwendete Dose muss mit speziellen, ausreichenden Trennungen ausgestattet sein.



Kabelwannen

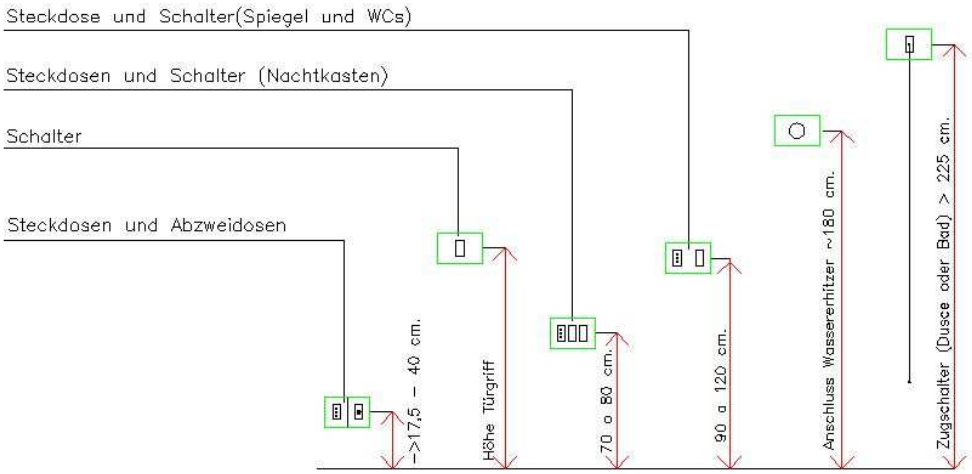
Für die Ausführung der Anlage ist auch die Verwendung von Kabelwannen vorgesehen. Diese Komponenten für die Aufnahme von Kabeln und elektrische Leitungen bestehen aus einer Basis und einer Abdeckung. Im Inneren der Kabelwannen können Repartitionen eingebaut werden, somit kann man verschiede Anlagen in derselben Kabelwanne verlegen. Wenn Kabelwannen aus Metall verwendet werden, muss ein fachgerechter Potenzialausgleich gewährleistet sein. Die Montage der Kabelwannen muss laut Bestimmungen des Herstellers in Übereinstimmung mit den Vorschriften erfolgen. An den Stellen wo eine Übergabe von den Kabelwannen zu Kabelschutzrohre besteht, muss dieser Übergang mit fachgerechte und geeignete Materialien ausgeführt werden. Die Kanäle müssen die Normen CEI 23-31 und andere nicht zitierte Normen entsprechen. Wenn vom Projekt vorgesehen, können auch Kabelrinnen verwendet werden, immer mit Rücksicht auf die Montageleitung und Vorschriften.



[OBO]

Licht und Kraftinstallation

Die Kraftinstallation wird von 2P+E 10A sowie 16A Steckdosen sowie auch einzelne Steckdosentafeln bestehen. Weiteres wurden in der gesamten Anlage Steuergeräte für die Steuerung der verschiedenen Anlagen vorgesehen. Um die architektonischen Barrieren zu beseitigen, sieht das Projekt vor (wie laut Installationsplan), dass die Positionierung der Schaltgeräte sowie auch Gegensprechanlage, usw., in einer geeigneten und leicht identifizierbaren Position erfolgt, auch im Falle von schlechter Sicht. Im Treppenhaus und Flure sollen die Schaltgeräte mit einem Glimmaggregat ausgestattet sein und in den Toiletten und Bäder die für Menschen mit Behinderung vorgesehen sind, muss eine entsprechende Alarmierungsanlage vorhanden sein.



Die Beleuchtungsanlage wurde unter Berücksichtigung der Normen EN 12464, welche die notwendigen Beleuchtungswerte (lux) für die einzelnen Räume vorschreibt, erstellt. Weiteres wurde die Beleuchtungsanlage in Zusammenarbeit mit der Gesamtplanung um die architektonische und ästhetische Wertigkeit des Gebäudes und dessen Inhalt, erstellt.

Note:
Die zu verwendeten Schaltergeräte (Serie), sowie auch andere Geräte und Materialien für den Bau dieser Anlage, sind im beigefügten Leistungsverzeichnis angeführt. Die Schaltergeräte sowie Beleuchtungskörper müssen der Bauleitung (BL) vorgestellt werden, und werden auch von denen bestätigt.

Notbeleuchtung

Die Notbeleuchtungsanlage dient im Falle eines Stromausfalles als Beleuchtungsanlage damit die Gebäudebewohner einen sicheren Ausgang haben. Die Notbeleuchtungsanlage muss im Falle eines Stromausfalles in kürzester Zeit automatisch einschalten, und bei wiedereintreten des Normalbetriebs muss die Anlage wieder automatisch abschalten. Die Anlage muss eine ausreichende Autonomie laut Anwendungsgebiet aufweisen, weiteres muss die Anlage laut der Norm UNI EN 1838, der beigelegten Zeichnungen und Leistungsverzeichnis gebaut sein. Die verwendeten Geräte müssen konform laut Norm UNI EN 60598 sein. Sehr wichtig ist es, dass die Geräte die maximalen Aufladezeiten respektieren, die von der Normen je nach Anwendungsgebiet vorgeschrieben sind.

Angesichts der Art der Umgebung, muss die Notbeleuchtungsanlage folgende Merkmale aufweisen:

5 lux mindest Beleuchtungsstärke für 1 Stunde

Die Notbeleuchtungsanlage ist in auf Putz Ausführung zu realisieren, mit eigenen Rohren und Abzweigdosen, physisch getrennt von den anderen Anlagen. Wo die Installation nicht in unter Putz Ausführung möglich ist, muss die Installation auf Putz erfolgen, mit passende Rohre die mit geeignetem Zubehör fixiert werden müssen. Die Ausführung der Notbeleuchtungsanlage muss mit geeigneten Materialien laut aktuell geltenden Normen erfolgen.

Um die Sicherheit auch in Zukunft zu gewährleisten, muss die Notbeleuchtungsanlage im Laufe der Zeit gewartet werden. Deshalb muss die Anlage regelmäßig entsprechenden Kontrollen und Inspektionen unterzogen werden. In diesem Bereich ist die Norm UNI 11222 zuständig, welche die

genauen Verfahren für die Durchführung der Inspektionen, Wartungen, Überprüfungen und Tests, sei es für Einzelbatterieanlagen als auch für Zentralbatterieanlage, festlegt. Damit will man eine effiziente und sichere Funktion der gesamten Anlage garantieren, was allzu oft vernachlässigt wird. Für die Durchführung der ordentlichen Wartungen, muss die gesamte Dokumentation, sowie auch das gesamte Projekt, zur Verfügung gestellt werden. Die durchgeführten Wartungen müssen in ein dafür vorgesehenes Wartungsregister eingetragen und protokolliert werden.

Die grundlegenden Prozeduren, welche bei einer ordentlichen Wartung auszuführen sind, sind:

- allgemeine Kontrolle;

- Funktionskontrolle;

- Autonomiekontrolle;

- die Einführung neuer verfügbaren Technologien.

Die Autonomiekontrolle (ob die Autonomiezeit der Anlage gewährleistet ist) muss durch Sichtüberprüfung auf die gesamte Anlage gleichzeitig durchgeführt werden. Sobald dies nicht mehr möglich ist, muss eine Anlage mit Selbsttestfunktion installiert werden, damit die Autonomiezeit überprüft werden kann. Durch die Anwendung solcher Systeme, ist es möglich alle Ereignisse zu speichern und zu dokumentieren. Weiteres können spezielle Softwares verwendet werden, welche die Protokollierung der Wartungen und Tests ermöglichen, somit kann der Wartungsregister ergänzt oder sogar ersetzt werden.

Note:
Die zu verwendeten Notbeleuchtungsgeräte, sowie Materialien und Komponenten für die Ausführung der Notbeleuchtungsanlage, sind im Leistungsverzeichnis beschrieben. Die Position der Schaltergeräte ist auf den Installationsplänen ersichtlich. Die Beleuchtungskörper müssen der BL vorgestellt werden und werden von der BL bestätigt.

Brandmeldeanlage

Die automatische Brandmeldeanlage ist ein Sicherheitssystem, welches die Aufgabe hat ein Brand, durch eine frühzeitige und wirksame Erkennung, zu melden. Damit kann eine Ausbreitung des Feuers und die Bildung von giftigen Gasen verhindert werden. Damit können Menschen und materielle Gegenstände besser geschützt werden. In der Ausarbeitung des Projektes wurden die Norm UNI 9795 und die Norm UNI EN 54-1 eingehalten, weiteres wurden die Norme CEI 20-36 bezüglich Kabeln sowie auch die allgemeine Norm CEI 64-8 bezüglich Elektroanlagen konsultiert und eingehalten.

Eine automatische Brandmeldeanlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- Automatischer Brandmelder: die automatischen Brandmelder werden nach seinen Eigenschaften eingeteilt:
  - optischer Rauchmelder: Diese Melder besitzen Sensoren, welche auf die Partikeln (Rauch) die durch die Verbrennung in der Luft freigesetzt werden, sensibel sind;
  - thermischer Melder: Diese Melder haben Sensoren, welche auf Temperaturschwankungen reagieren;
  - Flammenmelder: Diese Melder regieren auf die Ausstrahlungen, welche von einem offenen Brand (Feuerflamme) ausgestrahlt werden;

Je nach Raumordnung und Melderart, erfolgt die Anzahl und Anordnung der Melder.

- Druckknopfmelder: Durch das Betätigen des Druckknopfmelders kann ein Feueralarm manuell ausgelöst werden. Die Druckknopfmelder müssen mit den Vorschriften übereinstimmen und stets für diesen Zweck konzipiert sein. Die Installation des Melders muss in einer Höhe zwischen 1m und 1,6m erfolgen. Die maximale Länge zwischen zwei Druckknopfmelder kann höchstens 30m für Tätigkeiten mit niedriger Brandgefahr und max. 15m bei Tätigkeiten mit mittlerer Brandgefahr, betragen. Weiteres muss in der Nähe eines jeden Notausganges einen Druckknopfmelder mit geeigneter Kennzeichnung durch Piktogramme gemäß den aktuell geltenden Vorschriften, installiert sein.
- Sirene und Signalgeber: Diese Komponenten dienen dazu, die erfassende Gefahr in akustische und optische Alarmsignale darzustellen. Diese normgerechte Geräte werden installiert um Personen vor der Gefahr zu warnen. Die Lautstärke muss zwischen 65dB und 120 dB variieren und muss überall im Gebäude deutlich hörbar sein.
- Brandmeldezentrale: Die Brandmeldezentrale dient dazu alle Geräte zu Versorgen und zu kontrollieren. Die wichtigsten Aufgaben einer Zentrale sind:
- Die Alarmsignale der Sensoren auszuwerten, sie an den Alarmgeber und Alarmmelder weiterleiten, die betroffene Zone anzeigen und die Ereignissen aufzeichnen.
- Die Anlage überwachen und die korrekte Funktion aller Geräte überprüfen und eventuelle Anomalien oder Fehler melden.
- Telefonwählgerät: Durch den Telefonwählgerät werden die Alarme an einer Notrufzentrale weitergeleiten (z.B. an der Landesnotrufzentrale 118; es muss jedoch einen Ansuchen eingereicht werden)

Die Ausführung und Installation der Anlage muss mit geeigneten Materialien, der aktuellen Normen entsprechend, ausgeführt werden. Weiteres liegt es auch in der Verantwortung des Kunden die Anlage zu überprüfen und instand zu halten. Während die normale Überwachung vom Kunden durchgeführt werden kann, müssen die Wartungsabläufe von einer spezialisierten Fachfirma durchgeführt werden, welche die Fähigkeiten und Qualifikationen laut D.M. 10/3/98 besitzt. Die Fachfirma muss die Wartung und Test laut UNI 11224 durchführen. Weiteres muss ein Register geführt werden, wo alle Fehleralarme, Alarme sowie auch Wartungen notiert werden müssen.

Die Brandmeldeanlage ist in unter Putz Ausführung durchzuführen, mit PVC Rohre und Abzweigdosen, physisch von den anderen Analgen getrennt. Wo die Installation nicht in Unter Putz Ausführung erfolgen kann, wird die Installation auf Putz durchgeführt, mit starren PVC Rohre, welche mit geeignetem Zubehör fixiert werden. Die Kabel müssen für alle Verbindungen Normkonform sein und schwer entflammbar. Die Ausführung der Brandmeldeanlage muss mit geeigneten Materialien und Komponenten normgerecht durchgeführt werden.

Note:
Die zu verwendeten Komponenten und Materialien für die Ausführung der Brandmeldeanlage, sind im Leistungsverzeichnis beschrieben. Die Position der Komponenten ist auf den Installationsplänen ersichtlich.

Not Aus

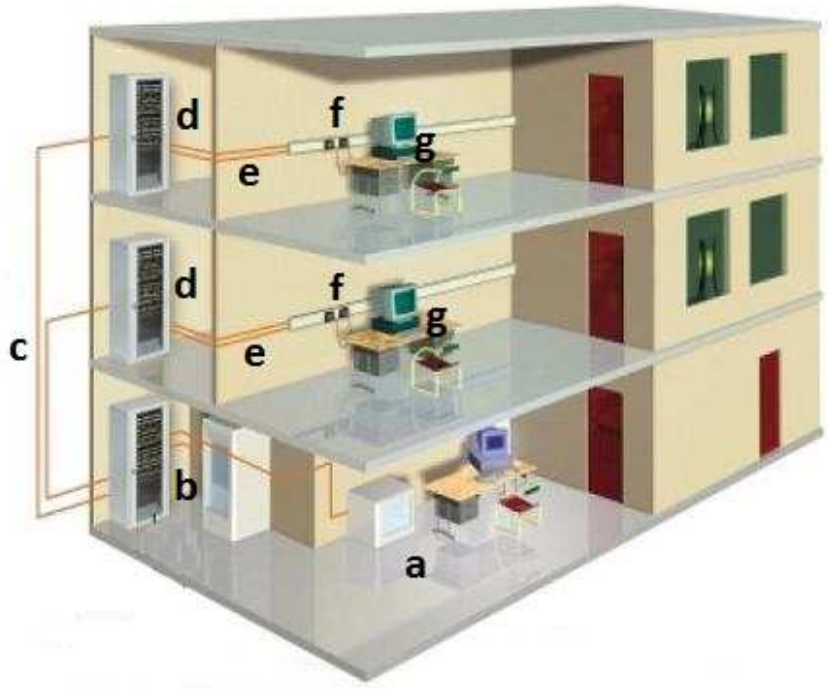
Wenn Maschinen/Anlagen in Betrieb sind, können diese eine Gefahr für die Personen und Gegenstände darstellen. Deshalb ist es notwendig eine Sicherheitsmaßnahme vorzusehen, welche die Gefahrenquelle eliminiert. Für die Elektroanlage, Teil dieses Projektes ist ein Not Aus vorgesehen, welches durch eine Trennung der Energiezufuhr die gesamte Anlage abschaltet und somit die Gefahrenquelle Elektrizität eliminiert.

Strukturierte Verkabelung

Die Notwendigkeit zur Kommunikation und zur Übertragung von Daten und Informationen hat heutzutage eine unverzichtbare Rolle in unserem Leben eingenommen. Deshalb ist es dazu gekommen, dass diese Systeme bei den üblichen Anlagen eines Gebäudes integriert worden sind. Um eine Anlage zu realisieren, welche alle technologischen Ansprüche die man auf diesem Gebiet antreffen kann abdeckt, wurde für die Realisierung dieses Projekts eine Strukturierte Verkabelung vorgesehen, welche die internationale Standards laut ISO/IES 11801, ISO/IES 11802, EIA/TIA 568, EN 50173 erfüllt.

Die Strukturierte Verkabelung ist so konzipiert, dass alle Datensignale von einem zentralen Punkt an den Verbrauchern ausgeteilt werden. Alle Linien sind in einem zentralen Verteiler auf verschiedene Patch-Panels zusammengeführt. Was diese Anlage so besonders gegenüber andere Datenübertragungsanlagen macht, ist dass man die gleichen Verbindungen und Steckverbindungen für alle mögliche Zwecke nehmen kann, z.B. für die Übertragung und Verbindung von innovative Dienste wie Videosignale, Sicherheitsanalagen, Automatisierungsprozesse, usw.

Weiteres durch die modularen Steckverbindungen die auf Patch-Panels in den zentralen Verteilungspunkten vorhanden sind, ist es möglich ohne größeren Aufwand den Verbindungen neue „Konfigurationen“ zuzuordnen, indem man einfach die erwünschte Medien auf der gewünschte Steckverbindung einspeist. Das Ergebnis ist ein Netzwerk der transparent zu den verschiedenen Übertragungsprotokolle ist und flexibel was die Anpassung anbelangt ist.



a = ist der Technikraum / Telefonzentrale / Geräteraum

b = ist der Gebäudeschrank

c = ist die vertikale Verkabelung / Steigleitungen

d = ist die Stockwerkschrank / Zonenschrank

e = ist die horizontale Verkabelung / Verteilung

f = ist die Steckdose

g = ist die Arbeitsstelle

Für die Verbindungen können Kupferkabel oder Glasfaserkabel verwendet werden. Aus wirtschaftlichen und technischen Gründe, werden üblicherweise für die Datenübertragung in Gebäuden, wo Anlagen mit keiner außergewöhnlichen Datenübertragungsmengen geplant sind, Kupferkabel verwendet die aus vier verdrillten Adern-paaren bestehen. Dieser Kabeltype bietet besseren Schutz gegenüber äußeren magnetischen Feldern und Störungen, da diese Störungen auf beide Adern (der Paare) induziert werden und somit sich gegenseitig aufheben. Die Kabeln werden einmal nach ihrer Abschirmung (UTP = nicht geschirmt; FTP = mit einer Aluminiumfolie geschirmt; S-FTP = jedes einzelnes Adern-paar ist mit einer Aluminiumfolie abgeschirmt, plus einer äußeren Abschirmung durch ein Kupfergeflecht) und nach ihrer Übertragungskapazität (Kat 5e; Kat 6; Kat 6e; Kat 7; Kat 7e) bestimmt.

Um eine größere Flexibilität in Bezug auf Änderungen und Anpassungen zu versichern, ist im Projekt die Verwendung von Steckdosen und Stecker des Typs RJ45 vorgesehen, geeignet sowohl für Telefonie als auch für die Verschiedenen Datenübertragungen. Falls geschirmte Kabeln vorgesehen sind, müssen auch geschirmte Steckverbindungen verwendet werden.

Als Komponenten für die Realisierung der Verteilungsschränke, sind vom Projekt, die Verwendung von 19“ Rack-Schränke vorgesehen. Diese speziell für Strukturierte Verkabelung konzipierte Art von Schränke ermöglicht einen modularen Aufbau für die Aufnahme der Geräte (wie Switch, Router, Server, Videozentrale usw.) und ist viel tiefer als übliche Verteilungsschränke. Die aktive Geräte sind im diesem Projekt nicht enthalten.

Note:
Die vorgesehenen Materialien und Komponenten sind im Leistungsverzeichnis beschrieben. Die genaue Positionierung der Komponenten und Datenauslässe sind auf den beigelegten Plänen eingezeichnet.

Wartung und Instandhaltung der elektrischen Anlagen

Um eine einwandfreie und sichere Funktionalität der Elektroanlage, konform der Normen auch in der Zukunft, müssen die Komponenten sowie alle Bestandteile und Geräte eine geplante ordentliche Wartung unterzogen werden, sowohl im Industriebereich als auch im Gastgewerbe und Zivilbereich. Die Wartungsarbeiten müssen nach Plan gemacht werden, durch interne oder externe Facharbeiter, jedoch immer qualifiziert. Die Wartungsarbeiten müssen so ausgeführt werden, dass die Anlage konform der Normen und Regel der Technik bleibt, indem man geeignete Prüfgeräte und Materialien sowie Komponenten für den Ersatz berücksichtigt. Die ordentliche Wartung soll laut beigelegten Plan und laut der aktuellen geltenden Normen vorgenommen werden.

Normen

Für die Realisierung dieses Projekts wurden folgende Staatsgesetze berücksichtigt:

-Gesetz n.186/68
-D.M. 37/2008
-D.LGS. 09/04/2008, N81

und folgende technische Normen (die wichtigsten) erfasst vom Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) und andere:

- CEI 0-16, für die Mittelspannungsanlage;
- CEI 99-3 Erdungsanlagen für Elektroanlagen über 1 kV
- CEI 64-08, für die Elektroanlage im Ganzen;
- CEI 17-13 und andere, für die Verteiler;
- CEI 20-13/14/19/20/22 und andere, für die Kabel;
- CEI 17-5, CEI 23-3, CEI 23-18/44 und andere, für die Schutzvorrichtungen wie Automaten usw.;
- CEI 23-8/14, und andere, für die Rohre;
- CEI 23-9, und andere, für die Schaltgeräte;
- CEI 23-5/12, und andere, für die Steckdosen;
- CEI 23-31/32, und andere, für die Kabelkanäle;
- CEI 34-21/22, und andere, für die Beleuchtungskörper;
- CEI 70-1, für die Schutzgrade (IP);
- UNI EN 1838 und andere, für die Notbeleuchtung;
- UNI 9795 und andere, für die automatische Brandmeldeanlage;
- EN 50173 und andere, für die Datenverteilung und Strukturierte Verkabelung;
- CEI 100-7 und andere, für die TV Anlage;
- CEI 79-2, 79-3, und andere, für die Alarmanlage.

und andere nicht zitierte Normen.

Notwendigen Dokumentation

Laut Staatgesetz DM 37/2008 wird folgende Dokumentation gefordert:

- Das vorliegende Projekt
- Beschreibung und Typ der verwendeten Geräte und Materialien
- Ausführungszeichnungen der Anlage
- Kopie der Firmenbescheinigung

Note:
Im Falle, dass das Erstellen der notwendigen Dokumentation im Leistungsverzeichnis nicht als separate Leistung angeführt ist, versteht sich diese Leistung als Teil des Projekts und wird nicht separat beglichen. Die gesamte erforderliche Dokumentation, welche erforderlich ist, muss zur Verfügung gestellt werden.

GEISTIGES EIGENTUM

Auch nach der vollständigen Bezahlung der vereinbarten Entschädigung, ausgenommen besondere Vereinbarung zwischen den Parteien, verbleibt das geistige Eigentum der Uhrschrift, in der Gesamtheit des Projekts, Pläne und alles andere was die Arbeit des Technikers ausmacht, im Besitz des Technikers laut den Gesetzen betreffend geistiges Eigentums. Es bleibt die Berechtigung des Kunden die notwendigen Kopien zu nutzen, welche für die Durchführung und Realisierung der Arbeiten notwendig sind.

Der Projektant
Per. Ind. Andreas Gasser

Innichen
06.03.2023

……

Gemeinde Sexten
Comune di Sesto

Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano

Projekt Elektroanlage

Erneuerung und Erweiterung der Aufstiegsanlage "Porzen" mit Umbenennung in "Gamssteig" und Optimierung der Pistenanbindung im Skigebiet Rotwand

Maximalprojekt

BLITZSCHUTZBERECHNUNG

Datum/Data: 28.02.2023

Per.Ind. Gasser Andreas - Str. Pizach, 29 Innichen 39038 - Tel.: +39 3481435392 - E-Mail: per.ind.gasser@outlook.com

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini
Valutazione del rischio

Eseguito da:
Ragione sociale: GSSNRS88T14H786A
Indirizzo: Via Pizach
Città: San Candido
Provincia: BZ

Committente:
Ragione sociale: 3 Zinnen AG PORZEN BERGSTATION
Indirizzo: Schattenweg 2/F
Città: Innichen
Provincia: BZ

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico.

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

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

3 DATI INIZIALI

3.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale Ng = 1,38 fulmini/km² anno

3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
Lunghezza (m): 20 Larghezza (m): 8 Altezza (m): 10

La struttura è isolata in cima a una collina (CD=2,00)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro

Il rischio di incendio è: ordinario (rf = 0,01)

Misure di protezione antincendio previste: automatiche (rp = 0,2)

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS)
Per valutare la necessità della protezione contro il fulmine sono stati calcolati, in accordo con la norma CEI EN 62305-2 e relativa guida di applicazione CEI 81-29, il rischio perdita di vite umane (R1) e la frequenza di danno (F).

3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche e relativi circuiti:

L1 – Linea 1
Tipo di linea: energia interrata
Numero di conduttori: 4
Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: presente (CT=0,2)
Lunghezza: 1500 (m)
Percorso della linea in: campagna (CE=1,0)
Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 2500 (V)
Caratteristiche circuito:
Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,1 (m)
Lunghezza verticale: 10 (m)
Lunghezza orizzontale: 30 (m)

L2 – Linea 2
Tipo di linea: energia interrata
Numero di conduttori: 4
Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)
Lunghezza: 1000 (m)
Percorso della linea in: campagna (CE=1,0)
Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 2500 (V)
Caratteristiche circuito:
Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,1 (m)
Lunghezza verticale: 2 (m)
Lunghezza orizzontale: 2 (m)

Le caratteristiche degli SPD installati ad arrivo linea sono riportate in Appendice B.

4 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

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

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 0,004667 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 0,01288

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4.

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

L1 – Linea 1
AL = 0,06 km²

L2 – Linea 2
AL = 0,04 km²

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

L1 – Linea 1
NL = 0,00828

L2 – Linea 2
NL = 0,0276

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

L1 – Linea 1
AI = 6 km²

L2 – Linea 2
AI = 4 km²

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

L1 – Linea 1
NI = 0,828

L2 – Linea 2
NI = 2,76

5 CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

5.1 Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

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

RA = 1,2882E-6
RB = 5,1528E-8
RU = 3,5880E-8
RV = 1,4352E-9
Totale = 1,3771E-6

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,3771E-6

5.2 Analisi del rischio R1

Il valore totale del rischio R1 è inferiore o uguale a quello tollerabile stabilito dalla norma CEI EN 62305-2 (RT = 1,0000E-5).

6 Calcolo della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

L1 – Linea 1
F = 0,02

L2 – Linea 2
F = 0,02

6.1 Analisi della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono inferiori al limite tollerabile stabilito dalla guida CEI 81-29 (FT = 1).

7 CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di ulteriori protezioni contro il fulmine oltre quelle indicate in Appendice B, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1) ed alla frequenza di danno (F).

Data
06/03/2023

Timbro e firma

APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento (rt = 0,01)
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura
Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura) Lt = 0,01
Perdita per danno fisico Lf = 0,001

APPENDICE B – SPD ad arrivo linea

Modo di funzionamento: varistore
Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)
Corrente impulsiva di scarica Iimp: 50 (kA)
Livello di protezione Up' a 1 kA: 1500 (V)
Lunghezza dei collegamenti: 20 (m)

Modo di funzionamento: varistore
Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)
Corrente impulsiva di scarica Iimp: 50 (kA)
Livello di protezione Up' a 1 kA: 1500 (V)
Lunghezza dei collegamenti: 2 (m)

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

N_G = 1,38 fulmini / (anno km^2)

POSIZIONE

Latitudine: **46,660321° N**

Longitudine: **12,373348° 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 ceraunica.
- 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 proprieà 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 06/03/2023

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 46,660321

Longitudine: 12,373348

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini
Valutazione del rischio

Eseguito da:
Ragione sociale: GSSNRS88T14H786A
Indirizzo: Via Pizach
Città: San Candido
Provincia: BZ

Committente:
Ragione sociale: 3 Zinnen AG PORZEN TALSTATION
Indirizzo: Schattenweg 2/F
Città: Innichen
Provincia: BZ

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico.

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

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

3 DATI INIZIALI

3.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale Ng = 1,61 fulmini/km² anno

3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
Lunghezza (m): 26 Larghezza (m): 16 Altezza (m): 8

La struttura è isolata (CD=1,00)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro

Il rischio di incendio è: ordinario (rf = 0,01)

Misure di protezione antincendio previste: automatiche (rp = 0,2)

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS)
Per valutare la necessità della protezione contro il fulmine sono stati calcolati, in accordo con la norma CEI EN 62305-2 e relativa guida di applicazione CEI 81-29, il rischio perdita di vite umane (R1) e la frequenza di danno (F).

3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche e relativi circuiti:

L1 – Linea 1
Tipo di linea: energia interrata
Numero di conduttori: 4
Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: presente (CT=0,2)
Lunghezza: 1500 (m)
Percorso della linea in: campagna (CE=1,0)
Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 2500 (V)
Caratteristiche circuito:
Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,1 (m)
Lunghezza verticale: 10 (m)
Lunghezza orizzontale: 30 (m)

L2 – Linea 2
Tipo di linea: energia interrata
Numero di conduttori: 4
Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)
Lunghezza: 1000 (m)
Percorso della linea in: campagna (CE=1,0)
Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 2500 (V)
Caratteristiche circuito:
Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,1 (m)
Lunghezza verticale: 2 (m)
Lunghezza orizzontale: 2 (m)

Le caratteristiche degli SPD installati ad arrivo linea sono riportate in Appendice B.

4 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

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

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 0,004242 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 0,00683

L’area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4.

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

L1 – Linea 1
AL = 0,06 km²

L2 – Linea 2
AL = 0,04 km²

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

L1 – Linea 1
NL = 0,00966

L2 – Linea 2
NL = 0,0322

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

L1 – Linea 1
AI = 6 km²

L2 – Linea 2
AI = 4 km²

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

L1 – Linea 1
NI = 0,966

L2 – Linea 2
NI = 3,22

5 CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

5.1 Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

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

RA = 6,8289E-7
RB = 2,7316E-8
RU = 4,1860E-8
RV = 1,6744E-9
Totale = 7,5374E-7

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,5374E-7

5.2 Analisi del rischio R1

Il valore totale del rischio R1 è inferiore o uguale a quello tollerabile stabilito dalla norma CEI EN 62305-2 (RT = 1,0000E-5).

6 Calcolo della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

L1 – Linea 1
F = 0,01

L2 – Linea 2
F = 0,01

6.1 Analisi della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono inferiori al limite tollerabile stabilito dalla guida CEI 81-29 (FT = 1).

7 CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di ulteriori protezioni contro il fulmine oltre quelle indicate in Appendice B, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1) ed alla frequenza di danno (F).

Data
06/03/2023

Timbro e firma

APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento (rt = 0,01)
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura
Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura) Lt = 0,01
Perdita per danno fisico Lf = 0,001

APPENDICE B – SPD ad arrivo linea

Modo di funzionamento: varistore
Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)
Corrente impulsiva di scarica Iimp: 50 (kA)
Livello di protezione Up' a 1 kA: 1500 (V)
Lunghezza dei collegamenti: 20 (m)

Modo di funzionamento: varistore
Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)
Corrente impulsiva di scarica Iimp: 50 (kA)
Livello di protezione Up' a 1 kA: 1500 (V)
Lunghezza dei collegamenti: 2 (m)

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

N_G = 1,61 fulmini / (anno km^2)

POSIZIONE

Latitudine: **46,666021° N**

Longitudine: **12,382186° 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 ceraunica.
- 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 proprieà 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.

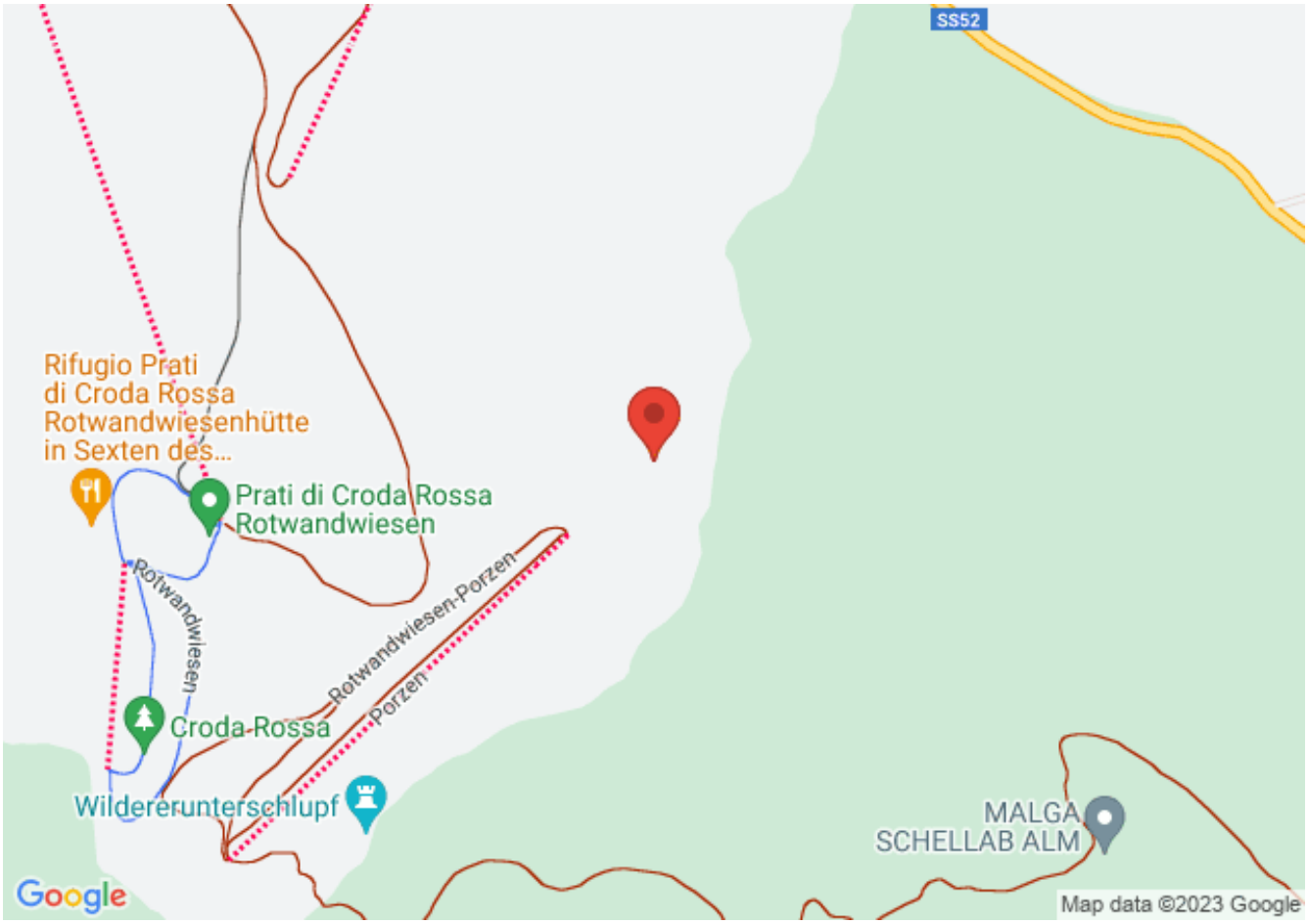
VALIDITA' TEMPORALE

- 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 06/03/2023

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 46,666021

Longitudine: 12,382186