

						03
						02
						01
GG	GB	AZ	Prima emissione	30/01/2025	30/01/2025	00
Redatto	Visto	Approvato	Ragione dell'emissione	Data arch.	Data	Revisione

COMUNE DI LONATO Strada Provinciale n.28 INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE E CAMBIO DESTINAZIONE D'USO		INGEGNERIA PER L'ARCHITETTURA TESIS
TITOLO DOCUMENTO: IMPIANTI ELETTRICI RELAZIONE TECNICA DM 37-08		
PROGETTISTA IMPIANTI: Ing. Angelo Zanotti via Creta n.78 25124 Brescia timbro e firma	COMMITTENTE Ammitt s.r.l Via Creta n.78 25124 Brescia timbro e firma	
scala:	Numerazione Progetto	24.062 IE 1.0

**RELAZIONE DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
AI SENSI DELL'ART. 11 DEL DM 37/2008**

INDICE GENERALE

1	OGGETTO DELLA FORNITURA
2	DESCRIZIONE SOMMARIA E CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI
3	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI
4	DESCRIZIONE IMPIANTI
4.1	Fornitura dell'energia
4.2	Alimentazione e Distribuzione generale
4.3	Caratteristiche generali impianti energia
4.4	Gruppo Elettrogeno
5	IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE
5.1	Descrizione dell'impianto di terra
5.2	Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione
5.3	Conclusioni
6	SCARICHE ATMOSFERICHE
A	ALLEGATI
A1	Misura della resistenza di terra
A2	Relazione Scariche Atmosferiche



1) - OGGETTO DELLA FORNITURA

La specifica ha per oggetto le indicazioni riferite alla fornitura e alla posa dei materiali per la realizzazione delle opere relative agli impianti elettrici che abbiano attinenza con la struttura e con le parti murarie degli edifici oltre a quelli relativi ai servizi generali; i lavori in oggetto si riferiscono a:

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE E CAMBIO DESTINAZIONE D'USO a LONATO (BS)

Le indicazioni incluse nel presente elaborato, progetto di massima, non entrano nei dettagli impiantistici in quanto sono preposte all'ottenimento dell'autorizzazione edilizia, al seguito della quale verrà svolto il progetto esecutivo dello stesso edificio che alla fine sarà consegnato congiuntamente alla dichiarazione di conformità dell'installatore, come previsto dal D.M. n°37/08.

Il presente progetto di massima definirà la tipologia dei materiali, delle canalizzazioni e delle predisposizioni da eseguire in fase di realizzazione della struttura edile e delle opere esterne; in queste è compresa anche la realizzazione dell'impianto di terra.

La distribuzione planimetrica e le predisposizioni sono indicati negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Archivio		Tavola	Denominazione	Scala
24.062	EL	1.0	Relazione Tecnica DM 37-2008	-
24.062	EL	2.0	Tavola distribuzione IE Piano Terra e Piano Primo	1:100



2) - DESCRIZIONE SOMMARIA E CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

L'area di progetto edilizio dell'intervento è costituito da un complesso direzionale che consiste in:

Capannone esistente con uffici di nuova realizzazione

Gli ambienti sono riscaldati tramite un sistema a pompe di calore elettriche.

Classificazione

Nel loro insieme gli ambienti oggetto del presente elaborato sono classificati come ambiente ordinario salvo quanto specificato in seguito.

In particolare:

I servizi igienici sono considerati ambienti contenenti bagni e docce come indicato in CEI 64-8 sezione 701

La classificazione effettuata è derivata dalle evidenze delle tavole consegnate e dalle indicazioni del committente; in fase di progetto definitivo-esecutivo tale classificazione dovrà essere rianalizzata per tenere conto di eventuali nuove informazioni riguardanti l'edificio.

LIVELLO IMPIANTO

La normativa prevede la definizione di un livello prestazionale impianto: esso sarà definito in fase di progettazione definitiva-esecutiva.

OBBLIGO PRODUZIONE ENERGETICA DA FONTE RINNOVABILE (FOTOVOLTAICO)

L'obbligatorietà dell'installazione di impianto fotovoltaico per l'edificio in oggetto è determinata dalle seguenti disposizioni:

1. DLGs 199 8 novembre 2021: Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazione rilevante devono installare impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di potenza pari ad almeno

a) $P \text{ [kWp]} = s \cdot K$

dove

S superficie coperta dell'edificio

k coefficiente che vale 0,05 per le nuove costruzioni e 0,025 per gli edifici esistenti (demolizione e ricostruzione oppure ristrutturazione edificio oltre 1000mq (anche con manutenzione straordinaria))

Per gli edifici pubblici è previsto un incremento del 10%

Nel nostro caso essendo l'edificio esistente e non soggetto a ristrutturazione rilevante, non è richiesta la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

IMPIANTI DI PROGETTO E DI PROTEZIONE

Il presente progetto di massima definirà la tipologia dei materiali, delle canalizzazioni e delle predisposizioni da eseguire in fase di realizzazione della struttura edile e delle opere esterne; in queste è compresa anche la realizzazione dell'impianto di terra.



3) - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti elettrici che costituiscono l'oggetto del presente capitolato dovranno essere eseguiti secondo i più moderni criteri della tecnica impiantistica, a **regola d'arte**, nel costante scrupoloso rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in materia all'atto della esecuzione.

L'installazione degli impianti sarà conforme scrupolosamente alle disposizioni di cui sopra, alle quali si fa riferimento anche nella scelta dei materiali e delle apparecchiature, che in ogni caso devono essere provvisti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

In particolare saranno rispettate le indicazioni e prescrizioni riguardanti gli impianti rilevate dai decreti di prevenzione incendi applicabili alle aree e quanto indicato sulla pratica di prevenzione incendi, se presente.



4) - DESCRIZIONE IMPIANTI

4.1) Fornitura dell'energia

Sarà realizzato un vano per l'alloggiamento del/dei contatori; tipologia e dimensione saranno concordate con la società distributrice di energia elettrica.

DATI CARATTERISTICI DELLE UTENZE

BASSA TENSIONE (BT)

- sistema distribuzione	TT;
- tensione di distribuzione	400V concatenata;
- tensione di distribuzione	230V fase-neutro;
- valore lcc. trifase nel punto di consegna	10 kA trifase; in caso di potenza impegnata superiore a 30 kW la lcc. trifase sarà di 15 kA.
- protezione di backup linee basse tensione	da definire prog. esecutivo
- coefficienti contemporaneità illuminazione	da definire prog. esecutivo
- coefficienti contemporaneità carichi fissi	da definire prog. esecutivo

4.2) Alimentazione e Distribuzione generale

Tutte le forniture di energia elettrica e le apparecchiature che possono generare energia (UPS, gruppi elettrogeni, fotovoltaico, ecc.) saranno dotate di punto di intercettazione dell'alimentazione all'esterno degli edifici o immediatamente a valle dell'unità di generazione (UPS) quando non fosse possibile l'intercettazione esterna.

I pulsanti per l'intercettazione saranno posti in posizione facilmente accessibile e dotati di chiara indicazione dell'impianto a cui sono preposti.

Esterno: All'esterno degli edifici saranno posati cavidotti corrugati in PVC intercettati da pozzetti in calcestruzzo con chiusini; questo è previsto per l'alimentazione di energia elettrica dell'edificio delle rispettive utenze; similmente per le correnti deboli a servizio dell'edificio.

Per l'impianto di comunicazione saranno previsti cavidotti per la comunicazione tra l'esterno e un ambiente adatto alla posa delle apparecchiature di telecomunicazione in fibra ottica.

Interno: Sono previste tubazioni per il collegamento del quadro principale alle varie zone dell'edificio tra cui il deposito degli automezzi, a piano terra n.2 uffici e a piano primo n.3 uffici.

4.3) Caratteristiche generali impianti

Caratteristiche elettriche principali

All'intero fabbricato saranno applicate le regole generali :

- punto di intercettazione (contatori)
- linea principale deve essere protetta da interruttore differenziale avente corrente nominale non superiore a 1A e impianti e apparecchiature elettriche in ambienti MARCI dovranno essere protette da interruttore differenziale avente corrente nominale non superiore a 0,3A



- la tensione limite convenzionale è di 25Vac e 60Vcc per la protezione dai contatti indiretti nei luoghi WC disabili e negli ambienti contenenti bagni o docce e in eventuali altri ambienti classificati
- nei luoghi contenenti bagni o docce o nei servizi disabili devono essere eseguiti dei collegamenti equipotenziali supplementari che colleghino le masse con le masse estranee

Illuminazione esterna: da definire in fase di progettazione definitiva/esecutiva.

Illuminazione di sicurezza: è previsto impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza secondo le norme applicabili all'edificio in oggetto (UNI EN 1838)

Telecomunicazione: sarà previsto un punto per la posa e l'alimentazione delle apparecchiature di connessione tra gli impianti interni e la rete esterna di telecomunicazione.

Impianti di allarme e sicurezza: Da definire in fase esecutiva.

Prescrizioni per i locali contenenti bagni o docce o adibiti a servizi disabili

Descrizione delle zone:

- Zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- Zona 1: volume delimitato
 - dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno od al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione della doccia;
 - dal pavimento;
 - dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;
- Zona 2: volume delimitato
 - dalla superficie verticale della Zona 1;
 - dalla superficie verticale situata a 0,60 m dalla superficie precedente e parallela ad essa;
 - dal pavimento; e
 - dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- Zona 3: volume delimitato
 - dalla superficie verticale esterna della Zona 2;
 - dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa;
 - dal pavimento; e
 - dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento.

Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e di ripari fissi.

Si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare in accordo con 413.1.6.1 che colleghi tutte le masse estranee delle Zone 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone.

I componenti elettrici devono avere il grado di protezione IPX4 e, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IPX5.

Le condutture non devono avere alcun rivestimento metallico.

Nella Zona 0 non sono ammesse condutture e nelle Zone 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali Zone.

Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle Zone 0, 1 e 2.

Nella Zona 0 e 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando (ad eccezione, per la zona 1 dei circuiti SELV con tensione non superiore a 12V in c.a.).

Nella Zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2.

Nella Zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- SELV;
- interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Nella Zona 0 non si possono installare apparecchi utilizzatori.

Nella Zona 1 si possono installare solo scaldacqua.



Nella Zona 2 si possono installare:

- apparecchi alimentati da circuiti SELV;
- scaldacqua;
- apparecchi di illuminazione di Classe I, apparecchi di riscaldamento di Classe I a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti per mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;
- apparecchi di illuminazione di Classe II, apparecchi di riscaldamento di Classe II.

Prescrizioni particolari per l'eliminazione delle barriere architettoniche (D.P.R. 384/68)

In base al DPR 384/68 dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti relativi necessari; in particolare tutti i componenti degli impianti di energia (prese a spina, interruttori, pulsanti ecc.) e degli impianti di segnalazione (citofoni, pulsanti, quadri, valvole ecc.) devono essere collocati in maniera da essere facilmente individuabili ed utilizzabili anche in condizione di scarsa visibilità, e protetti dagli urti.

Per quanto riguarda le prese energia, TV e telefono, dovranno essere poste ad un'altezza compresa tra 45 e 115cm (consigliata tra 60 e 110cm), tale altezza dovrà essere rispettata anche per prese poste su torrette affioranti dal pavimento, con l'avvertenza che le torrette siano posizionate in maniera da non intralciare i passaggi nonché gli spazi di stazionamento presso gli arredi; i pulsanti di comando, chiamata e i campanelli dovranno essere posti ad un'altezza compresa tra i 40 e 140cm (consigliata tra 60 e 140).

L'altezza dei citofoni dovrà essere compresa tra i valori 110 e 130cm (consigliata tra 120 e 130cm); gli interruttori e i quadri elettrici dovranno essere posti ad una altezza compresa tra 60 e 140cm (consigliata tra 75 e 140cm).

Dovranno essere utilizzate le altezze con dicitura "consigliata".

Nei locali da bagno previsti per i portatori di handicap, dovrà essere installato in prossimità della tazza un pulsante di chiamata a tirante collegato con un segnalatore ottico-acustico posto all'esterno dei servizi, con ritenuta sull'ottico e pulsante di sblocco dentro il servizio stesso.

4.4) Gruppo Elettrogeno

Non è prevista l'installazione di una macchina generatrice elettrica.



5) - IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra deve essere realizzato in modo che il valore della resistenza di terra sia conforme alle disposizioni di Legge vigenti.

Tutti i componenti devono essere in grado di sopportare senza danneggiarsi le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono determinarsi in caso di guasto.

Le sezioni minime dei vari componenti dovranno essere rispondenti a quanto stabilito dalla normativa in vigore e dalle norme CEI 64-8 capitolo 54.

L'impianto di terra sarà realizzato durante la costruzione della struttura edile per permettere lo sfruttamento dei dispersori naturali (plinti di fondazione).

5.1) Descrizione dell'impianto di terra ed equipotenziale

L'impianto di terra sarà unico per tutte le unità immobiliari, sarà realizzato al piano terra.

L'impianto di terra sarà composto principalmente da un dispersore orizzontale (corda nuda di rame o bandella in acciaio zincato) collegato in vari punti ai plinti di fondazione; al dispersore orizzontale saranno collegati dei picchetti profilati in acciaio zincato a caldo, con profilo a croce di sezione 50x50x5 mm e lunghezza 1,5 m posti in intimo contatto con il terreno.

La puntazza ispezionabile sarà inserita in pozzetto collegato tramite tubazione PVC con il pozzetto di passaggio dei cavi, così da essere accessibili per il collegamento del conduttore di terra.

Le masse estranee (pozzi, tubazioni metalliche ecc.) saranno collegate all'impianto di terra con corda nuda di rame di 50mm².

Collegamenti equipotenziali supplementari

Sono previsti collegamenti equipotenziali supplementari se presenti masse estranee per:

- bagni disabili
- luoghi contenenti bagni o docce

5.2) Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione

Questo tipo di protezione assicura l'apertura dei circuiti in bassa tensione (230/400) da proteggere non appena correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Per il sistema TT o per il "sistema TN-S" lato BT, (dove il conduttore di protezione deve essere distribuito separatamente dal conduttore di neutro), la protezione contro i contatti indiretti è realizzata coordinando i conduttori di protezione con l'interruttore differenziale o con le protezioni dalle sovracorrenti.

Affinché detto coordinamento sia efficace devono intervenire le protezioni prima del verificarsi e del mantenersi nel tempo di tensioni pericolose.

$$Z_s \cdot I_a \leq U$$

dove:

- Z_s è l'impedenza in ohm dell'anello di guasto (per il sistema TT è la somma delle resistenze, in Ω , del dispersore R_t dell'intero impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e dei conduttori di protezione delle masse)
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione espressa in Ampere
- U è il valore in Volt della tensione di contatto (50V per ambienti ordinari nel sistema TT)



Quando il dispositivo è a corrente differenziale, la è la corrente differenziale nominale. Per ragioni di selettività, inoltre, si possono utilizzare dispositivi di tipo selettivo in serie a dispositivi di tipo generale; nei circuiti di distribuzione del sistema TT è ammesso un ritardo nel tempo di intervento non superiore ad 1 secondo ed una corrente la non superiore a 1A

Se la relazione precedente non può essere soddisfatta deve essere realizzato un collegamento equipotenziale supplementare.

5.3) Conclusioni

La valutazione della protezione dai contatti indiretti verrà effettuata in sede di progetto esecutivo.

Messa in Esercizio e omologazione dell'impianto

Al termine dei lavori, ai sensi del DPR 22 ottobre 2002 n°462, l'installatore eseguirà la messa in servizio dell'impianto eseguendo la verifica dello stesso e rilasciando la **Dichiarazione di Conformità**, ai sensi della normativa vigente. La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto; tale dichiarazione sarà accompagnata dal modulo denominato "ALLEGATO A1" compilato in ogni sua parte.

Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto deve essere presentata la dichiarazione di conformità allo Sportello Unico per le Attività Produttive se tale sportello è stato attivato nel Comune dell'attività oppure all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti.



6) – SCARICHE ATMOSFERICHE

In seguito al calcolo di probabilità di fulminazione, la struttura risulta, AUTOPROTETTA (vedi Allegato A2).

ALLEGATO A1



MISURA DELLA RESISTENZA DI TERRA PER OMOLOGAZIONE IMPIANTO

DITTA :
STABILIMENTO :
INSTALLATORE :
Esecutore Misura :
Data :
Reparto :

TIPO IMPIANTO : ☐ Ambiente a maggior rischio in caso d'incendio
☐ Ambiente locale medico
☐ Altro

Riferimento a verifiche precedenti (allegare copia) :

Sistema (TN-C, TN-S, TT, IT) :

Potenza [kW] :

Tensione Alimentazione [V] :

Tensione Distribuzione [V] :

CARATTERISTICHE IMPIANTO

Dispensori (materiale/tipo) :

Conduttore di terra (materiale/sez.) :

Conduttori di protezione (mat./sez.) :

Conduttori equipotenziali (mat./sez.) :

SISTEMA DI COORDINAMENTO

Valore di I di guasto a terra [A] :

Tempo intervento protezioni [s] :

Coordinamento magnetico (Si/No) :

Differenziali Linee di distribuzione [mA] :

Differenziali Circuiti terminali [mA] :

VALORE DI RESISTENZA DI TERRA MISURATA [ohm]:

Strumento utilizzato :

Condizioni della prova :

Verifica coordinamento :

Verificato collegamenti equipotenziali con esito : ☐ Positivo
☐ Negativo

Timbro e firma installatore

ALLEGATO A2

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: TESIS SRL - ANGELO ZANOTTI
Indirizzo: VIA CRETA 78
Città: BRESCIA
CAP: 25124
Provincia: BS
Albo professionale: INGEGNERI di BRESCIA
Numero di iscrizione all'albo: A1987

Committente:

Committente: AMMITT Srl
Descrizione struttura: Edificio ad uso ufficio e deposito
Indirizzo: Strada Provinciale 28 (45,479458° N; 10,442678° E)
Comune: Lonato
Provincia: BS

SOMMARIO

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

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

Modalità di calcolo e specifiche di base:

- a. La struttura è stata approssimata ad un edificio rettangolare/parallelepipedo di dimensioni pari a quelle massime estreme della struttura considerata. Risulta quindi che, in seguito quando si fa riferimento a struttura, si intende l'edificio approssimato alle sue dimensioni massime.
- b. Sono state considerate le protezioni antincendio non presenti anche se saranno presenti gli estintori all'interno della struttura (dispositivi di protezione antincendio manuali)
- c. È stato considerato rischio ridotto di panico in caso d'incendio anche se, data la presenza del solo personale, tale rischio è in realtà assente
- d. Non è possibile determinare con esattezza il numero di persone presenti nella struttura e nelle aree esterne ed il numero di ore per cui sono presenti; si è considerato un numero complessivo di 4000 ore/anno durante le quali sono presenti delle persone nella struttura; tali valori sono superiori a quanto accade in realtà
- e. Per la valorizzazione economica di strutture, impianti e contenuto della struttura si è fatto riferimento all'esperienza per determinare la valorizzazione di struttura e impianti; i valori considerati sono comunque eccedenti a quelli reali

Tutte le semplificazioni e le approssimazioni indicate risultano essere a favore della sicurezza complessiva del calcolo.

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. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

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

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

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

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

$$N_g = 5,05 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 50 B (m): 17 H (m): 8,5 Hmax (m): 9

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

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

- perdita di vite umane
- perdita economica

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

- rischio R1;

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

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENERGIA

- Linea di segnale: SEGNALE

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

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

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

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

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

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

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

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

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

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: Struttura

RA: 1,46E-06
RB: 1,45E-07
RU(Energia): 2,31E-06
RV(Energia): 2,31E-07
RU(Segnale): 2,31E-06
RV(Segnale): 2,31E-07
Totale: 6,69E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,69E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 6,69E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 6,69E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti. Tale valutazione sarà eseguita in fase di progetto esecutivo.

Data 29/01/2025

Timbro e firma



A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA". Inside the ring, at the top, is "A 1987". Below that is "Ingegnere". The name "ANGELO ZANOTTI" is printed in the center. Below the name, it says "Civile ed Ambientale" and "Industriale dell'Informazione". A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 50 B (m): 17 H (m): 8,5 Hmax (m): 9
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 5,05

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 500
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): rurale

Caratteristiche della linea: SEGNALE
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 500
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): rurale

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)
Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)
Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)
Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Energia
 Alimentato dalla linea ENERGIA
 Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)
 Tensione di tenuta: 4,0 kV
 Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)
 Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Segnale

Alimentato dalla linea SEGNALE

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 4000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 4,57E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 4,57E-06$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 500000

Valore del contenuto (€): 500000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 1500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 3,33E-03$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 5,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: ENERGIA

Circuito: Energia

FS Totale: 0,8904

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: Struttura

Linea: SEGNALE

Circuito: Segnale

FS Totale: 1,0924

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 6,31E-03$ km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,32E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 3,19E-02
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,18E+00

Linee elettriche

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

ENERGIA

AL = 0,020000 km²

AI = 2,000000 km²

SEGNALE

AL = 0,020000 km²

AI = 2,000000 km²

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

ENERGIA

NL = 0,050500

NI = 5,050000

SEGNALE

NL = 0,050500

NI = 5,050000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Energia) = 1,00E+00

PC (Segnale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Energia) = 2,50E-03

PM (Segnale) = 1,60E-05

PM = 2,52E-03

PU (Energia) = 1,00E+00

PV (Energia) = 1,00E+00

PW (Energia) = 1,00E+00

PZ (Energia) = 1,60E-01

PU (Segnale) = 1,00E+00

PV (Segnale) = 1,00E+00

PW (Segnale) = 1,00E+00

PZ (Segnale) = 2,00E-01

10. ALLEGATI

Coordinate della struttura

Valore di N_g

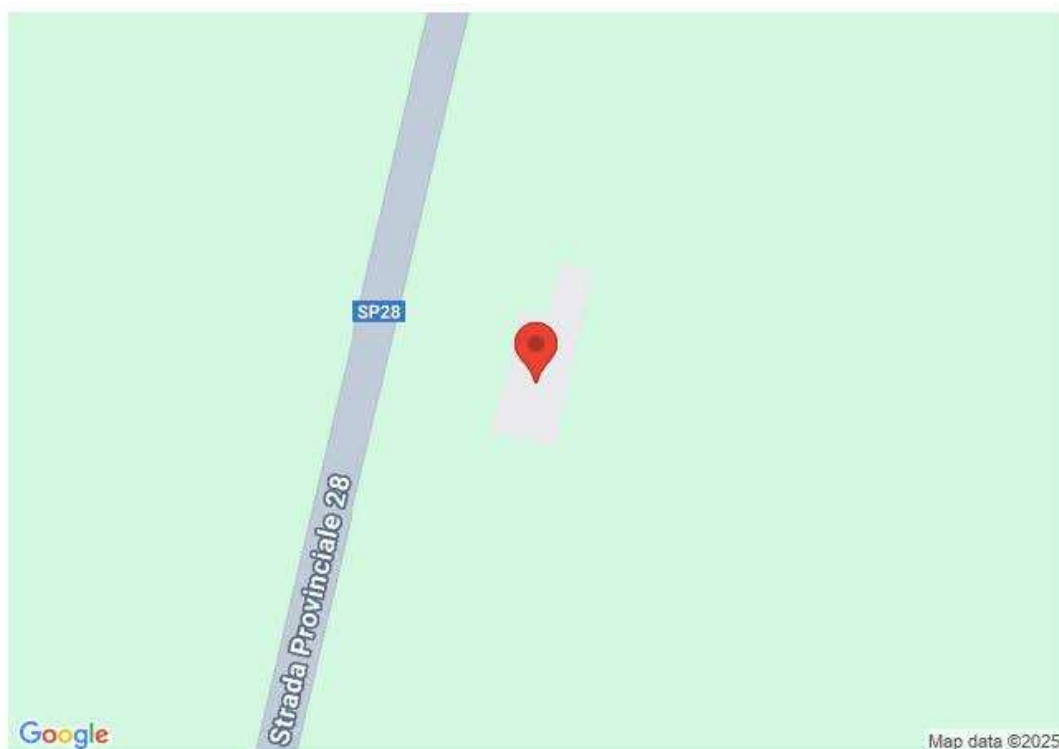


Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,479458

Longitudine: 10,442678





VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$N_G = 5,05$ fulmini / (anno km²)

POSIZIONE

Latitudine: **45,479458° N**

Longitudine: **10,442678° 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 2030.

Data 29/01/2025