



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO

DI RISANAMENTO CONSERVATIVO DI N. 8
ALLOGGI SITI IN VIA ARMISTIZIO CIV. 245

IMPORTO COMPLESSIVO: € 800.000,00

N° Progetto Nome file Prog. via Armistizio 245.dwg Data Novembre 2021	LLPP EDP 2021/029	Elaborato IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI RELAZIONE TECNICA E SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI	REL
Progettisti Ing. Arch. Fabiana Gavasso Arch. Fabio Agostini Dott. Arch. Fabiola Rigon	Rup Arch. Stefano Benvegnu'	Capo Settore Ing. Emanuele Nichele	Progettista degli Impianti Ing. Anna Jovine Coordinatore della sicurezza

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Progetto: ***Risanamento conservativo di 8 alloggi a
Padova in Via Armistizio, 245***

Ubicazione della costruzione: ***Via Armistizio 245 - Padova***

Committente dell'opera edilizia: ***Comune di Padova***

Sommario

1.	DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO	3
2.	DATI DI PROGETTO E NORME DI RIFERIMENTO	3
3.	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	4
4.	DATI DEL SISTEMA	4
5.	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI	4
6.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
7.	INTEGRAZIONI CON ALTRE DISCIPLINE	5
8.	CRITERI GENERALI INERENTI LE MISURE DI PROTEZIONE	5
9.	IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	11
10.	IMPIANTO FORZA MOTRICE.....	11
11.	IMPIANTO TELEFONICO	11
12.	IMPIANTO TV	11
13.	IMPIANTO CITOFOONICO.....	12
14.	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	12
15.	IMPIANTO DI TERRA	12
16.	SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	14
17.	ELENCO MARCHE DI RIFERIMENTO.....	24
18.	PROTEZIONE CONTRO I FULMINI VALUTAZIONE DEL RISCHIO	25

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

Il progetto è relativo al risanamento conservativo di N° 8 alloggi, in via Armistizio civ. 245 a Padova.

Il fabbricato oggetto di ristrutturazione è un condominio su cinque piani (seminterrato, terra, primo e secondo e terzo), con due alloggi per piano (uno a una camera e due a due camere)

Gli appartamenti sono così strutturati:

- intt. 1-3-5-7 soggiorno, cucinino, camera, bagno;
- intt. 2-4-6-8 soggiorno, cucinino, due camere, bagno;

L'edificio è completamente da ristrutturare.

Le coordinate geografiche sono:

- latitudine = 45.372184;
- longitudine = 11.845492.

Per ogni piano sono previsti due appartamenti di cui uno con una camera, soggiorno con angolo cottura e un appartamento a due camere (adatto ad ospitare tre persone), con un bagno, un wc, cucina e soggiorno.

L'area esterna sarà attrezzata a verde e parcheggio.

In questo ambito gli interventi sono relativi alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali.

La consistenza dell'intervento sarà quella risultante dagli allegati elaborati grafici, che sono da intendersi parte integrante della presente relazione.

2. DATI DI PROGETTO E NORME DI RIFERIMENTO

Il progetto dell'impianto elettrico nei locali suddetti è stato realizzato considerando la destinazione ad uso residenziale,

Tutte le norme e le prescrizioni in oggetto, si riferiscono alla esecuzione degli impianti elettrici in edifici civili alimentati in bassa tensione, nel nostro caso specifico 230V monofase 50Hz con un sistema di tipo TT.

L'inizio di detti impianti avverrà immediatamente a valle del quadro elettrico consegna Enel, essi sono composti dal complesso delle condutture elettriche e dei loro accessori, dagli apparecchi di protezione e di manovra e dagli apparecchi utilizzatori, esclusi quelli inseriti a mezzo di prese a spina o esplicitamente esclusi dalla seguente relazione.

Nel complesso per l'installazione degli impianti elettrici sarà fatto riferimento alle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano:

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- C.E.I. 64.8 ("Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua");
- C.E.I. 11.8 ("Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra");
- CEI EN 61439-1/2 („Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT))

In particolare della Norma C.E.I. 64.8 dovranno essere rispettate le prescrizioni per la sicurezza (parte 4), per la scelta ed installazione dei componenti elettrici (parte 5) e per le verifiche (parte 6).

3. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Gli impianti in oggetto vengono eseguiti al piano seminterrato, terra, primo, secondo e terzo dello stabile secondo le norme e le condizioni della presente relazione.

In base ai dati progettuali acquisiti e condivisi con il Committente gli ambienti nei quali si distribuisce l'impianto elettrico sono da considerarsi ordinari.

4. DATI DEL SISTEMA

Come precedentemente esposto il sistema di distribuzione dell'energia ha origine dal quadro elettrico di consegna Enel. Dal suddetto quadro tramite delle linee in FG16OR16 su canalizzazioni e cavidotti, saranno derivate tutte le linee elettriche alimentanti le singole utenze e gli altri quadri presenti.

5. DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

La determinazione della potenza di alimentazione è indispensabile per la definizione di un progetto, che sia quanto più economico ed affidabile, senza che vengano superati i limiti ammessi di temperatura e caduta di tensione.

Il numero e tipo di circuiti necessari per l'illuminazione, la forza motrice e gli impianti speciali, sono determinati sulla base delle seguenti indicazioni:

- punti di consumo dell'energia elettrica richiesta;
- carico prevedibile nei diversi circuiti;
- variazione giornaliera ed annuale della richiesta di energia;
- prescrizioni per il comando e la gestione automatica.

6. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Le norme tecniche di riferimento per l'esecuzione degli impianti sono quelle riportate al precedente punto B.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono scelti in base all'ambiente di posa e adatti per resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche o dovute all'umidità e alla corrosione prevedibili nel funzionamento normale. Tutti i materiali e gli apparecchi sono conformi alle relative norme CEI e alle tabelle UNEL ove queste esistano. I materiali ammessi al regime del Marchio di Qualità sono provvisti del relativo contrassegno.

7. INTEGRAZIONI CON ALTRE DISCIPLINE

L'impianto elettrico prevede la predisposizione delle tubazioni per le linee dati, telefoniche, allarme come dà indicazioni ed accordi con la committente.

8. CRITERI GENERALI INERENTI LE MISURE DI PROTEZIONE

I criteri generali considerati nella installazione degli impianti elettrici sono quelli di seguito elencati.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è effettuata mediante isolamento delle parti attive oppure mediante involucri o barriere che assicurino almeno il grado di protezione IP XXB.

Qualora protezione addizionale, contro i contatti diretti, sono installati interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30mA per tutti i circuiti terminali alimentanti prese a spina.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione soddisfacendo la seguente condizione:

dove

RE è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere.

UL è la tensione di contatto limite convenzionale (considerata 50V per ambiente ordinario).

Tutte le masse sono collegate ad un unico conduttore di protezione.

Il conduttore di protezione unitamente ai conduttori equipotenziali, principali, al conduttore di terra, ai tubi metallici alimentanti servizi dell'edificio (acqua, gas, ecc.), alle parti strutturali metalliche dell'edificio e alle armature principali del cemento armato, deve essere collegato al collettore principale di terra.

E" ammessa la protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente.

Protezione contro gli effetti termici

I componenti elettrici sono installati e protetti, contro gli effetti dannosi del calore o dell'irraggiamento termico riguardo la combustione o il deterioramento di materiali, rischio di ustioni e di riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici stessi.

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Tutti i conduttori attivi sono protetti da dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

Generalmente i dispositivi che sono installati assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i sovraccarichi rispondono alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 * I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo intervento della protezione.

I dispositivi di protezione contro le correnti di cortocircuito interrompono tali correnti prima che esse possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Per assicurare ciò, essi dovranno presentare un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione ed inoltre tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito sono interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Sezionamento e comando

Ogni circuito è stato predisposto per poter essere sezionato dall'alimentazione ed il sezionamento interesserà tutti i conduttori attivi.

Protezione dei circuiti

La protezione dei circuiti e parti elettriche contro i contatti diretti è assicurata dall'isolamento e/o installazione dentro involucri delle parti attive ed inoltre con protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale.

La protezione dei circuiti contro i contatti indiretti, è affidata a dispositivi magnetotermici che garantiranno l'interruzione automatica del circuito in coordinamento con l'impedenza di fase e del conduttore di protezione; in aggiunta saranno installati interruttori differenziali.

Per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti saranno impiegati interruttori automatici magnetotermici aventi corrente nominale coordinata con la portata dei cavi. Gli interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti saranno conformi alla Norma CEI EN 60898-1, avranno un potere di interruzione non inferiore a 6 KA, avranno caratteristica di intervento tipo C; sono ammessi interruttori bipolari anche con un solo polo protetto.

Gli interruttori differenziali sono conformi alla Norma CEI EN61009

Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno posti in opera nel punto indicato nelle tavole di progetto e realizzati secondo gli schemi elettrici di progetto.

I quadri realizzati in struttura plastico con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione, sono completi di apparecchiature montate e cablate su profilati DIN per il fissaggio a scatto dei componenti elettrici; gli interruttori scatolati previsti sono invece fissati per bullonatura.

I conduttori di cablaggio sono alloggiati in canalizzazioni in PVC autoestinguente; la sezione occupata dai cavi non dovrà essere superiore al 70% della sezione utile.

Tutte le apparecchiature elettriche sono munite di etichette con l'indicazione della linea protetta o della funzione svolta.

Tutti i circuiti sono protetti secondo le indicazioni dati ai precedenti paragrafi curando inoltre la selettività di intervento delle varie protezioni (interruttori automatici magnetotermici e differenziali).

In particolare sono installati interruttori automatici magnetotermici per la protezione contro le correnti di sovraccarico, aventi corrente nominale coordinata con la portata del cavo protetto come indicato nelle tavole di progetto riportanti gli schemi elettrici dei quadri.

Per la protezione contro i contatti indiretti invece sono installati interruttori differenziali su tutti i circuiti terminali.

In generale tutti i quadri sono realizzati in conformità alla CEI EN 61439-1/2 e dimensionati in conformità alle norme predette per quanto riguarda la verifica della sovratemperatura interna e della tenuta al cortocircuito.

Canalizzazioni elettriche

La posa delle tubazioni , passerelle , canali sarà eseguita , in generale, con le modalità specificate dalle norme CEI 11-17, e dalle norme costruttive specifiche dei singoli componenti .

Il sistema di distribuzione dell'energia e di contenimento dei cavi elettrici si snoda principalmente con tubazioni in pvc di tipo rigido , della serie pesante a norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118-72, provviste del Marchio di Qualità con grado di protezione IP4X minimo, comunque conforme alle esigenze di installazione .

Le nuove condutture elettriche non sono installate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

Distribuzione energia elettrica ed alimentazione

La distribuzione dell'energia elettrica sarà affidata a cavi elettrici in rame isolati in PVC o in gomma.

I cavi impiegati saranno unipolari tipo FS17 per la posa entro tubazioni sottotraccia o entro tubazioni in PVC posata a vista e munite di pressatubi, mentre saranno multipolari per la posa entro canale.

I cavi multipolari sono del tipo FG16OR16. In particolare sui cavi è stata evitata ogni giunzione, essi quindi sono tagliati nella lunghezza adatta a ciascun circuito. Sono ammesse giunzioni solo nei casi in cui la lunghezza della linea venga a superare le pezzature allestibili dalle case costruttrici. Tali giunzioni sono comunque realizzate mediante cassette di giunzione con morsetti abbondantemente dimensionati .

I conduttori saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare i conduttori di neutro e di protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con i colori blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi saranno contraddistinti in modo univoco, per tutto l'impianto dai colori, nero, grigio, marrone.

La sezione dei conduttori è calcolata in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti in modo tale che la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione nominale dell'impianto. Cadute di tensione più elevate sono ammesse per i motori durante i periodi di avviamento.

Le sezioni dei conduttori di protezioni e di neutro devono essere pari a quelle dei rispettivi conduttori di fase fino a 16 mmq per sezioni di fase comprese tra 16 e 35 mmq, le sezioni dei conduttori di protezione e neutro devono essere 16 mmq.

Per sezioni di fase superiori a 35 mmq, le sezioni dei conduttori di protezione e di neutro possono essere la metà del conduttore di fase.

Per l'alimentazione di macchine ed apparecchi mobili, portatili e comunque di limitata potenza sono installate prese a spina tipo CEE con interruttore di protezione.

9. IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

Tutto l'impianto di illuminazione sarà realizzato con conduttori non propaganti l'incendio in tubazioni di PVC flessibile serie pesante incassate a parete o soffitto e sarà costituito da punti luce a parete e soffitto comandati localmente

All'interno degli appartamenti sarà realizzato anche un impianto di chiamata, costituito da pulsanti a tirante (posti nei bagni) collegati a dei ronzatori.

Nei locali interessati i corpi illuminanti saranno del tipo a LED con grado di protezione idoneo.

Illuminazione di sicurezza

Sia al piano terra che al piano primo saranno presenti apparati per l'illuminazione di sicurezza, composto da apparecchi di illuminazione per emergenza conformi alle norme UNI EN 1838, UNI EN 60598-2-22, UNI EN 60598-1 e omologate IMQ ; dotati di lampada a LED con batteria ermetica ricaricabile al Ni-Cd .

10. IMPIANTO FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice sarà realizzato con conduttori del tipo non propagante l'incendio in tubazioni di PVC autoestinguente posate a parete o pavimento.

Le prese degli appartamenti saranno alimentate da linee diverse e di diversa sezione secondo la destinazione d'uso (prese di servizio, prese cappe, prese comodini ecc..).

In particolare le prese destinate ad alimentare elettrodomestici, avranno un interruttore di protezione per presa che garantirà la selettività rispetto all'interruttore di protezione posto a monte.

11. IMPIANTO TELEFONICO

L'impianto telefonico sarà costituito prese telefoniche come indicato nelle tavole allegate collegate alla cassetta di attestazione telecom di appartamento.

Tale cassetta di attestazione sarà a sua volta collegata attraverso tubazioni incassate/interrate all' arrivo Telecom esterno.

12. IMPIANTO TV

L'impianto Tv sarà costituito da due gruppi TV/SAT di ricezione installato in copertura (composto da antenna terrestre e satellitare, apparati di miscelazione ed amplificazione del segnale e

impianto satellitare) collegato alle cassette di attestazione di ciascun appartamento alle quali faranno capo tutte le prese tv di ciascun appartamento.

13. IMPIANTO CITOFOONICO

L'impianto citofonico sarà costituito da una postazione in grado di dialogare con l'unità esterna e dotato di pulsanti per il comando delle elettroserrature di accesso, nonché delle suonerie atte a segnalare la chiamata esterna sia dalla porta posta al piano terra sia dalla porta dell'appartamento.

14. IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'edificio in parola è soggetto alle prescrizioni dettate dalla DM 37/08 e DPR 06 dicembre 1991 n.447 art.lo 4, per cui è necessario provvedere alla progettazione dell'impianto di protezione contro i fulmini.

Dalla verifica allegata della probabilità di fulminazione effettuata secondo la norma CEI EN62305, la struttura risulta AUTOPROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI, pertanto non è necessario procedere alla realizzazione dell' impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

In forza della Legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Saranno comunque installati a monte di tutto l'impianto nel quadro generale di fabbricato idonei scaricatori di tensione atti a scongiurare eventuali sovratensioni di origine atmosferica, che potrebbero causare danni agli apparati elettrici.

15. IMPIANTO DI TERRA

Collettore di terra

All'interno dello stabile (preferibilmente in prossimità del quadro elettrico generale) dovrà essere predisposto, in posizione accessibile, adeguato collettore o nodo di terra costituito da barra in rame o morsetto al quale andranno collegati:

- il conduttore di terra (proveniente dai dispersori);
- i conduttori equipotenziali principali di tubazioni idriche e gas.
- I conduttori equipotenziali principali.

Fra i conduttori di terra ed il collettore dovrà essere realizzata una connessione sezionabile, atta a separare volutamente l'impianto di dispersione durante le operazioni periodiche di misura del valore di terra. Tale sezionamento non dee essere pertanto mai effettuabile se non con l'ausilio di attrezzo.

Conduttori di terra

I conduttori di terra devono assolvere alla funzione di collegamento fra i vari dispersori e fra questi ed il collettore di terra.

Qualora i conduttori di terra siano direttamente interrati nel terreno, e pertanto svoltano anche la funzione di dispersore, la sezione minima dovrà essere quella indicata in precedenza per i dispersori.

A titolo esemplificativo, una corda di rame nuda o stagnata di sezione 25 mm² può essere utilizzata solo se non in intimo contatto con il terreno, in caso contrario la sezione minima dovrà essere pari a 35 mm². Le dimensioni massime dei dispersori sono in funzione della potenza e delle caratteristiche dell'impianto elettrico in uso. Nel caso in esame, le sezioni consigliate hanno dimensionamento sufficiente e sono conformi alla normativa applicabile. In caso di conduttore di terra interrato (che svolga pertanto anche la funzione di dispersore), all'uscita dello steso dal terreno, deve essere predisposto un tubo di protezione in PVC che lo ricopra per almeno 30 cm sopra e sotto il livello del suolo.

Dispersori

In generale i dispersori dovranno essere intenzionali (picchetti, piastre, conduttori orizzontali, ecc...), ed eventualmente di fatto "terra di fondazione", qualora sia possibile effettuare la connessione con ferri d'armatura, plinti, ecc... ed a condizione che la legatura sia eseguita a regola d'arte edile.

Elementi di dispersione ammessi dovranno avere le caratteristiche dimensionali come da Tabella 3 Dispersore di Terra

Per non variare il valore della resistenza di terra nel tempo, si dovrà porre la massima cura all'installazione e profondità del dispersore (esempio corrosione del dispersore, essiccamento, congelamento del terreno, ecc...).

Il dispersore intenzionale sarà realizzato con corda in rame nuda con sezione $\geq 25 \text{ mm}^2$, posata in scavi adeguatamente predisposti e da picchetti verticali tipo a croce. I dispersori di fatto (ferri d'armatura del calcestruzzo, tubazioni metalliche, ecc...) saranno opportunamente collegati al dispersore intenzionale formando un'unica rete di dispersione che farà capo al collettore principale di terra.

Condutture equipotenziali

Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali al collettore di terra destinati a:

- tubazione metallica dell'acquedotto
- tubazione metallica della rete gas

Dai conduttori di protezione dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali per la messa a terra di:

- masse e masse estranee in genere;
- connessione di due masse;
- connessione di massa a massa estranea;

La sezione di tali conduttori non dovrà essere inferiore a:

- a 2,5 mm² con protezione meccanica o a 4 mm² senza protezione meccanica per il caso 1
- a quella del conduttore di protezione di sezione minore per il caso 2
- a metà di quella del conduttore di protezione della massa per il caso 3
- a 2,5 mm² con protezione meccanica o a 4 mm² senza protezione meccanica per il caso 4

Comunque in tutti i casi non è richiesta una sez. > 6mm²

Il collegamento equipotenziale supplementare può essere realizzato da masse estranee purché sia assicurata la continuità elettrica e garantita la protezione meccanica, chimica ed elettrochimica; la conduttanza sia almeno uguale a quella del conduttore di protezione corrispondente e gli elementi non possano essere rimossi e siano stati previsti per tale impiego.

16. SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Tubazioni in materiale isolante

Generalità:

I tubi protettivi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

I tubi dovranno avere idonei raccordi di giunzione ed accessori, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non saranno in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL.

I raccordi tubo-guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo-cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo tali da garantire il grado di protezione richiesto; non saranno ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera.

In ogni caso non sarà ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti.

Per qualsiasi tipo di posa dovrà essere prevista in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori dai tubi in qualunque momento; si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 10 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Non sarà ammesso utilizzare lo stesso tubo per cavi con servizi diversi e con tensione di riferimento differente.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

Non si dovrà transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere dotati di fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

Per le tubazioni pieghevoli in materiale isolante non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

Nella posa in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1 m. Le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovranno avvenire attraverso appositi raccordi idonei al grado di protezione richiesto.

Il fissaggio in vista alle pareti dei tubi rigidi in materiale isolante dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto, l'interdistanza dei supporti non dovrà essere superiore a 0,8 m.

Nel caso di posa nel terreno di tubi in materiale isolante, le tubazioni dovranno sempre essere posate ad una profondità di almeno 0,5 m, la posa dovrà avvenire in un letto di sabbia o terra vagliata; il riempimento fino alla superficie dovrà avvenire con materiale di risulta o ghiaia;

Tubo PVC flessibile corrugato:

Marchio:	IMQ
Materiale:	termoplastico a base di polipropilene
Codici di classificazione significativi:	3 4 2
Norme di riferimento:	CEI EN 61386-1, CEI EN 61386-22
Resistenza alla fiamma:	non propagante la fiamma
Autoestinguenza del materiale:	V0

Guaina flessibile corrugata:

Marchio:	IMQ
----------	-----

Materiale:	a base di poliammide, privo di Alogeni
Codici di classificazione significativi:	2 2 2 2
Norme di riferimento:	CEI EN 61386-1, CEI EN 61386-23
Resistenza alla fiamma:	non propagante la fiamma
Autoestinguenza del materiale:	V0

Tubo rigido:

Marchio:	IMQ
Materiale:	a base di poliammide, privo di Alogeni
Prodotto in conformità:	CEI EN 61386-1, CEI EN 61386-21
Codici di classificazione significativi:	3 3 2 1
Grado di protezione con l'impiego di tutti i raccordi del costruttore:	IP66 min

Tubo PVC corrugato da interro a doppia parete:

Materiale:	Polietilene ad alta densità
Marchio:	IMQ
Prodotto in conformità:	EN 50086-1, EN 50086-2-4
Classificazione:	N
Resistenza alla compressione:	450N

Canali in materiale isolante

Generalità:

Si intendono le canalizzazioni in PVC per la realizzazione di impianti in esterno con fissaggio a battiscopa o a cornice perimetrale, la cui posa dovrà essere particolarmente curata, in quanto costituente parte visibile dell'arredo in vista, e corredata di tutte quelle parti originali fornite dal costruttore per l'utilizzo previsto in progetto.

Marchio:	IMQ
Materiale:	PVC
Norme di riferimento:	CEI EN 50085-1, CEI EN 50085-2-1
Grado di protezione:	IP40
Grado di resistenza agli urti:	5Joule
Resistenza alla fiamma:	non propagante la fiamma
Autoestinguenza del materiale:	V0
Resistenza meccanica:	smontabilità dei coperchi solo con attrezzi
Resistenza agli impatti:	IK08
Coperchio: dai danneggianti durante la posa	con pellicola che garantisce la protezione

Fissaggio dei componenti:	a scatto
Separatori:	sì, nella quantità necessaria
Accessori:	Scatole, derivazioni ecc.

Passerelle metalliche

Generalità:

Passerelle e canali dovranno essere costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) dovranno essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei tratti rettilinei.

I sostegni dovranno essere di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme alla passerella o canale; dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile.

Per la separazione tra reti diverse dovranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni.

I coperchi dove previsti dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire preferibilmente per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

La zincatura di tipo sendzimir potrà essere:

- per immersione a caldo dopo la lavorazione (in lamiera per posa all'esterno)
- Sendzimir (all'interno, in lamiera)

Lo spessore minimo sarà 15/10mm.

Le portate dei carichi devono essere certificate dal costruttore, in modo che la massima freccia elastica non superi i 5mm; il fattore di sicurezza deve risultare non inferiore a 1,5 rispetto al carico di snervamento e 2,4 alla rottura.

Conduttori elettrici

Generalità:

I cavi dovranno essere singolarmente identificati mediante etichette plastiche incise, da applicare con collari imperdibili, in corrispondenza degli ingressi nei quadri ed in corrispondenza di ogni apparecchiatura.

Le numerazioni dei cavi, le dimensioni e la consistenza delle targhette sono da definire in sede esecuzione con la Committente.

I cavi posati in passerelle, ancorati con idonee fascette plastiche flessibili, da porre ad una interdistanza massima di 1,5mt nei tratti rettilinei, e comunque prima e dopo ogni variazione di percorso del contenitore.

La posa dei cavi può essere realizzata:

- in canale su uno o più strati in modo ordinato senza accavallamenti;
- in tubo per posa in vista, ad incasso con diametro interno pari almeno 1,3 volte il diametro del cavo.

I cavi e conduttori saranno sempre installati in modo da subire il minimo declassamento di portata compatibile con le condizioni di posa.

Non sono ammesse giunzioni di cavi se non indicate o strettamente necessarie.

La colorazione delle anime dei cavi dovrà rispettare le condizioni imposte dalla norma CEI 64-8/5 per quanto attiene i conduttori di Neutro, PE.

Non è ammesso l'uso di fascette o collari colorati o la nastratura dei terminali, per l'identificazione del Neutro e del PE facenti parte di un cavo multipolare.

Le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI UNEL 00722.

Le sezioni minime da impiegarsi sono quelle richieste dalle norme CEI 64-8.

Caratteristiche principali conduttori di bassa tensione:

Cavi unipolari senza guaina

Tipo:	Cavo
Sigla:	FG17
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu flessibile di rame rosso ricotto
Isolamento:	Mescola elastomerica qualità G17
Tensione nominale Uo/U:	450/750V
Temperatura di funzionamento:	90°C
Temperatura di c.c.:	250°C
Comportamento al fuoco:	Particolari caratteristiche di reazione al fuoco e
	rispondente al regolamento prodotti da costruzione CPR
Riferimenti normativi:	EN 50575:2014+A1:2016 e EN13501-6:2014

Cavi unipolari / multipolari con guaina

Sigla:	FG16(O)M16
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu flessibile di rame rosso ricotto
Isolamento:	Gomma etilenpropilenica qualità G16 sotto guaina
	termoplastica di qualità M16

Guaina:	Mescola di PVC di qualità M16
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1kV
Temperatura di funzionamento:	90°C
Temperatura max di c.c.:	250°C
Comportamento al fuoco:	Particolari caratteristiche di reazione al
fuoco e	rispondente al regolamento prodotti da
	costruzione CPR
Riferimenti normativi:	EN 50575:2014+A1:2016 e EN13501-
6:2014,	
Cavi unipolari / multipolari con guaina	
Sigla:	FG16(O)R16
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu flessibile di rame rosso ricotto
Isolamento:	Gomma etilenpropilenica qualità G16 sotto
guaina	PVC
Guaina:	Mescola di PVC di qualità R16
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1kV
Temperatura di funzionamento:	90°C
Temperatura max di c.c.:	250°C
Comportamento al fuoco:	Particolari caratteristiche di reazione al
fuoco e	rispondente al regolamento prodotti da
	costruzione CPR
Riferimenti normativi:	EN 50575:2014+A1:2016 e EN13501-
6:2014,	
Cavi multipolari resistenti al fuoco	
Sigla:	FTG10(O)M1
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu flessibile di rame rosso ricotto
Isolamento:	Gomma etilenpropilenica qualità G10 sotto
guaina	termoplastica di qualità M1
Guaina:	Mescola di PVC di qualità G10
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1kV
Temperatura di funzionamento:	90°C
Temperatura max di c.c.:	250°C

Comportamento al fuoco: fuoco e	Particolari caratteristiche di reazione al rispondente al regolamento prodotti da costruzione CPR
Riferimenti normativi: 6:2014,	EN 50575:2014+A1:2016 e EN13501-
Cavi multipolari resistenti al fuoco per impianto di rivelazione incendi	
Sigla:	FG4OHM1
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu flessibile di rame rosso ricotto
Isolamento:	silicone ceramizzante di qualità EI2
Guaina:	mescola LSZH di qualità M1
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1kV
Temperatura di funzionamento:	90°C
Temperatura max di c.c.:	250°C
Comportamento al fuoco: fuoco e	Particolari caratteristiche di reazione al rispondente al regolamento prodotti da costruzione CPR
Riferimenti normativi: 6:2014	EN 50575:2014+A1:2016 e EN13501-

Quadri elettrici

Generalità:

I quadri elettrici di bassa tensione dovranno essere conformi alle norme:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113);
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114).

Le apparecchiature montate nei quadri elettrici dovranno rispondere alle prescrizioni generali di seguito indicate e presentare caratteristiche tecniche secondo quanto indicato nei disegni di progetto.

Le apparecchiature dovranno possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare e dimensionate per i livelli di corto circuito previsti.

Regime termico

Dovranno essere verificate le condizioni di riscaldamento delle apparecchiature e dove necessario dovranno essere inserite idonee aperture di ventilazione e/o ventilatori.

Etichettatura delle apparecchiature.

Tutte le apparecchiature installate nei quadri saranno identificate con etichette plastiche incise (fondo giallo/scritta nera) da installarsi a bordo dell'apparecchiatura o in prossimità della stessa.

Il codice alfanumerico da riportare nelle etichette sarà quello indicato dalla Committente/DL.

Si devono prevedere etichette adesive monitrici di pericolo sui coperchi delle cassette ove necessario e/o richiesto.

Numerazione dei fili di cablaggio.

Tutti i conduttori di cablaggio saranno numerati con anelli plastici imperdibili portaetichette ed etichette plastiche da inserire negli anelli. La siglatura dei conduttori è richiesta in corrispondenza di ogni morsetto di appoggio o di apparecchiatura. Il codice sarà composto da due numeri separati da un tratto lineare, il primo numero identifica il foglio dello schema del quadro, il secondo numero identifica il filo.

Cablaggi interni.

I cablaggi interni saranno realizzati con cavi flessibili in rame isolati in gomma G9 atossica e con barre in rame flessibili stagnate isolate in pvc (105°C).

Le estremità dei cavi di cablaggio saranno attrezzate con puntali preisolati a compressione quando allacciati a morsetti o apparecchiature, mentre saranno attrezzate con connettori a compressione cilindrici non isolati quando allacciati ai morsetti di derivazione dei sistemi di sbarre. Le sbarre di potenza saranno in rame e saranno supportate da idonei portasbarre da alloggiarsi sul fondo, lateralmente o superiormente al quadro, la giunzione delle sbarre avverrà con morsetti predisposti dal costruttore del sistema.

Le connessioni dei vari circuiti elettrici del quadro alle sbarre collettrici saranno eseguite solo con morsetti predisposti dal costruttore del sistema e adatti per filo o barrette.

Per i quadri minori, con corrente nominale in ingresso inferiore a 63A, il sistema di sbarre di distribuzione sarà realizzato con morsettiere ripartitrici con tenuta al corto circuito coordinata con la protezione di monte

Tutti gli accessori utilizzati all'interno dei quadri (sbarre, attacchi, supporti isolanti, profilati, piastre, ecc.) dovranno essere prodotti standard realizzati dal costruttore dell'involucro e dovranno essere rispettate le indicazioni indicate dal costruttore stesso. Non saranno accettate soluzioni con costruzioni artigianali.

Morsettiere di appoggio cavi.

Tutti i cavi allacciati al quadro saranno appoggiati su morsettiera.

I morsetti saranno di tipo passante con serraggio a vite su ambo i lati, isolati in materiale termoisolante autoestinguente con parti metalliche in acciaio zincato, adatti per montaggio

su barra profilata EN 50.035 o EN 50.022 o su piastra di fondo, con una tensione nominale di almeno 750V e una tensione di prova di 3.000V, accessoriati con cartellino nominativo, piastrine terminali e di separazione e ponti di parallelo fissi o sezionabili quando richiesto.

Il grado di protezione minimo richiesto per i morsetti è pari a IP 2X in tutte le condizioni di installazione.

Introduzione dei cavi.

L'introduzione dei cavi nell'involucro del quadro sarà effettuata solo tramite idonei passacavi, pressacavi, bocchettoni o altri sistemi, in modo da garantire il prescritto grado di protezione.

Interruttori modulari din:

Per interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali:

Caratteristiche generali:

Tensione nominale:	230/400V c.a.; 60/110V c.c.
Corrente nominale:	2-125A
Numero poli:	1/2/3/3P+Na
Caratteristiche di intervento:	C/D
Grado di protezione involucro:	IP 20

Involucro: scatola isolante in materiale
autoestinguente

con caratteristiche di resistenza all'arco ed
alle alte temperature

Grado di protezione: IP20

Selettori, pulsanti, indicatori luminosi

Montaggio: su barra din o su fronte quadro

Diametro foro: 22mm

Tensione nominale (contatti): 250V

Gruppo di isolamento: C

Corrente permanente: 10A

Tensione alimentazione blocco lampada: 24..400V

Cassette di derivazione, punti di comando e prese FM

Generalità cassette di derivazione:

Le cassette saranno utilizzate per la giunzione di cavi, per la derivazione di un ramo di linea da una linea principale, oppure come “rompitratte”, per permettere il passaggio dei cavi per tratti lunghi e per repentini cambi di direzione.

Le cassette dovranno avere dimensioni tali che le connessioni e i cavi non debbano occupare più del 50% del volume interno delle cassette stesse ed evitare inoltre schiacciamenti o curvature forzate dei cavi e rigonfiamenti del coperchio.

Tutte le cassette dovranno avere il coperchio fissato con viti.

Le cassette dovranno avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

I contenitori dovranno essere di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione ed avere accessori e guarnizioni che garantiscano il grado di protezione e la classe d'isolamento prescritti e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi e dovranno essere provviste di morsettiere nella quantità necessaria.

Generalità punto di comando:

Per “punto di comando” si intende l'insieme di tutti gli elementi necessari per l'accensione di un apparecchio illuminante, saranno del tipo modulare “civile” co marchio IMQ, saranno di diverse tipologie (interruttore, deviatore ecc) e saranno conformi alle varie normative di prodotto.

I telai portafrutti dovranno essere in policarbonato autoestinguente secondo norma UL94-V0 e idonei per il fissaggio a scatto e rimozione dei frutti per mezzo di utensile; dovranno avere forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso.

Le chiusure e/o rifiniture delle scatole dovranno essere costituite da elementi di copertura che garantiscano, nelle varie tipologie di posa, i seguenti gradi di protezione:

- minimo IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa.

Generalità “punto presa”:

Per “punto presa” si intende in modo generico:

- le prese di tipo civile, costituite da telai portafrutti, frutti di presa ed eventuali protezioni associate e coperture di chiusura;
- e le prese industriali tipo IEC per posa in vista.

Le caratteristiche del punto presa sono le medesime per il punto di comando.

17. ELENCO MARCHE DI RIFERIMENTO

Nell'elenco fornitori di seguito descritto si dovrà considerare il primo fornitore come riferimento per l'elaborazione dell'offerta ed i successivi ammessi solo dopo specifica approvazione del Committente in fase di esecuzione lavori.

Il Committente stesso si riserva, a sua discrezione, la possibilità di approvare o meno tale variante.

Cavi	PIRELLI/CEAT/ALCATEL
Tubi	INSET/DIELETRIX
Carpenterie Quadri	BTICINO, VIMAR , SCHNEIDER/GEWISS/LUME
Interruttori	BTICINO, VIMAR , SCHNEIDER
Frutti civili e impianto domotico	BTICINO NOW, VIMAR PLANA
Impianti TV	FRACARRO/EMME ESSE
Impianti Citof./telef.	BTICINO, VIMAR
Morsetti	CEMBRE/CABUR
Cassette di deriv.	GEWISS/ BTICINO

18. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

RELAZIONE TECNICA

SCOPO DEL DOCUMENTO

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

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)

DATI INIZIALI

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 $N_g = 4,72$ fulmini/km² anno

Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

Lunghezza (m): 37 Larghezza (m): 10 Altezza (m): 16

La struttura è in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD=0,50$)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile abitazione

Il rischio di incendio è: ridotto ($r_f = 0,001$)

Misure di protezione antincendio previste: nessuna ($r_p = 1$)

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 (R_1) e la frequenza di danno (F).

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: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 180 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 1500 (V)

Caratteristiche circuito:

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

Lunghezza verticale: 16 (m)

Lunghezza orizzontale: 9 (m)

L2 – Linea 2

Tipo di linea: segnale aerea

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 180 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 1500 (V)

Caratteristiche circuito:

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

Lunghezza verticale: 16 (m)

Lunghezza orizzontale: 9 (m)

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 $AD = 0,012001 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 0,02832$

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

$AL = 0,0072 \text{ km}^2$

L2 – Linea 2

$AL = 0,0072 \text{ km}^2$

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

L1 – Linea 1

$NL = 0,008496$

L2 – Linea 2

$NL = 0,016992$

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

L1 – Linea 1

$AI = 0,72 \text{ km}^2$

L2 – Linea 2

$AI = 0,72 \text{ km}^2$

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

L1 – Linea 1

NI = 0,8496

L2 – Linea 2

NI = 1,6992

CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

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

RA = 2,8322E-6

RB = 5,6645E-7

RU = 2,5488E-6

RV = 5,0976E-7

Totale = 6,4572E-6

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,4572E-6

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).

Calcolo della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

L1 – Linea 1

F = 0,55

L2 – Linea 2

F = 0,89

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).

CONCLUSIONI

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

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

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,72 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,372184° N**

Longitudine: **11,845492° 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 guida 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 2025.

Data 25/11/2021

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Armistizio, 245, 35142 Padova PD, Italia

Latitudine: 45,372184

Longitudine: 11,845492

