

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
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta A_d
 - Grafico area di raccolta A_m

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture
e pericolo per le persone"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici
nelle strutture"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."
Maggio 1999.

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.2.1.2 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

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di TORINO in cui è ubicata la struttura vale :

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

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

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: ALIMENTAZIONE B.T.
- Linea di segnale: TELEFONICA

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 A_d dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta A_d*).

L'area di raccolta A_m dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta A_m*).

Le aree di raccolta A_l e A_i di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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

RB: 4,72E-07

Totale: 4,72E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,72E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 4,72E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 4,72E-07 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 STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

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.

Data 10/12/2008

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($C_d = 0,25$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_t = 2,5$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE B.T.

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L_c = 100$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): urbano ($10 < h \leq 20$ m)

SPD ad arrivo linea: livello I ($P_{spd} = 0,01$)

Caratteristiche della linea: TELEFONICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L_c = 100$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): urbano ($10 < h \leq 20$ m)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($r_u = 0,00001$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $L_f = 0,005$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $L_f = 0,2$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $L_o = 0,001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 6,04E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,38E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 3,78E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 5,91E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (A_l) e indiretta (A_i) delle linee:

ALIMENTAZIONE B.T.

$A_l = 0,002236 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

TELEFONICA

$A_l = 0,002236 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (N_l) e indiretta (N_i) delle linee:

ALIMENTAZIONE B.T.

$N_l = 0,001398$

$N_i = 0,013975$

TELEFONICA

$N_l = 0,001398$

$N_i = 0,013975$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

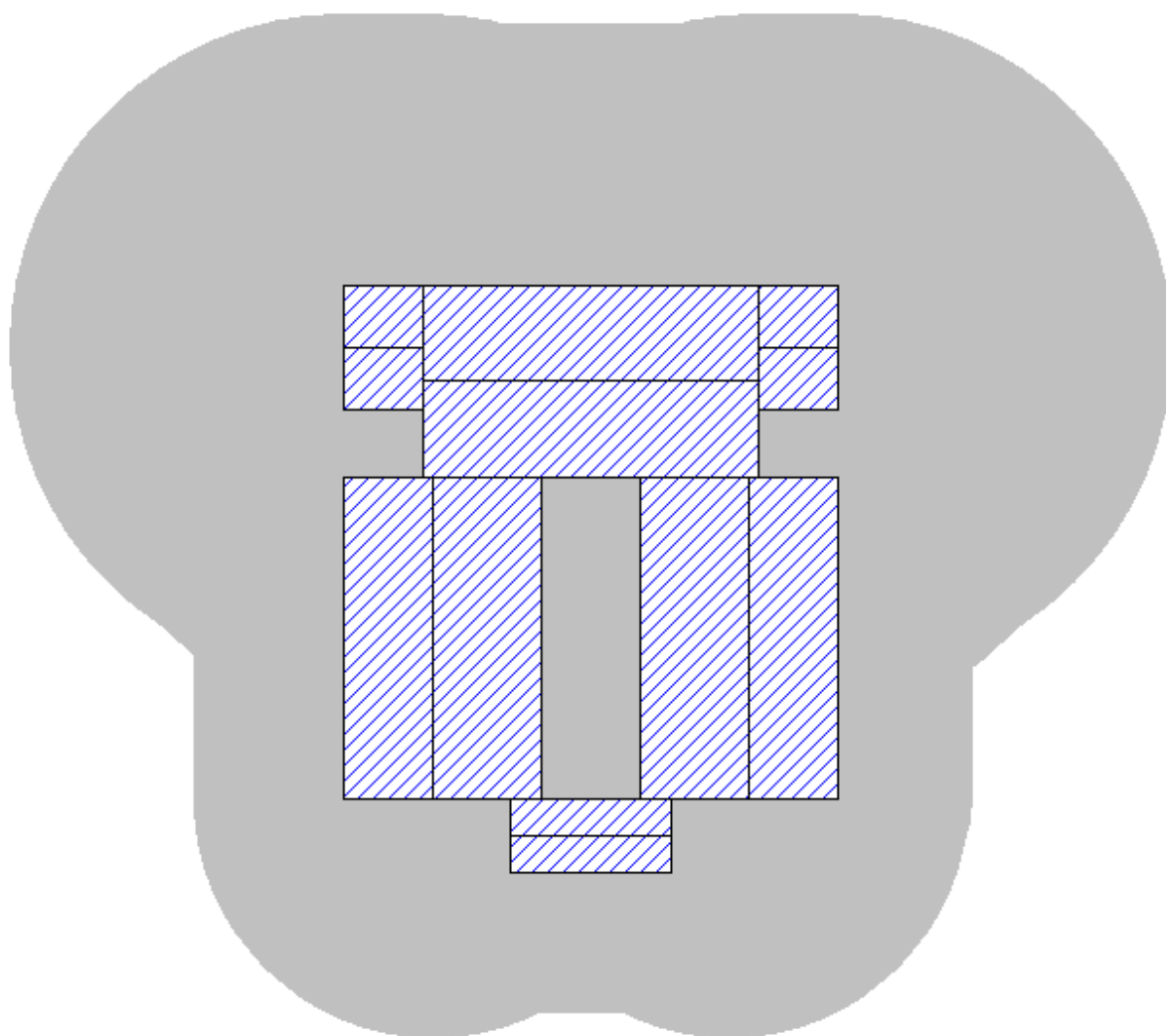
Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad

Area di raccolta Ad (km²) = 6,04E-03

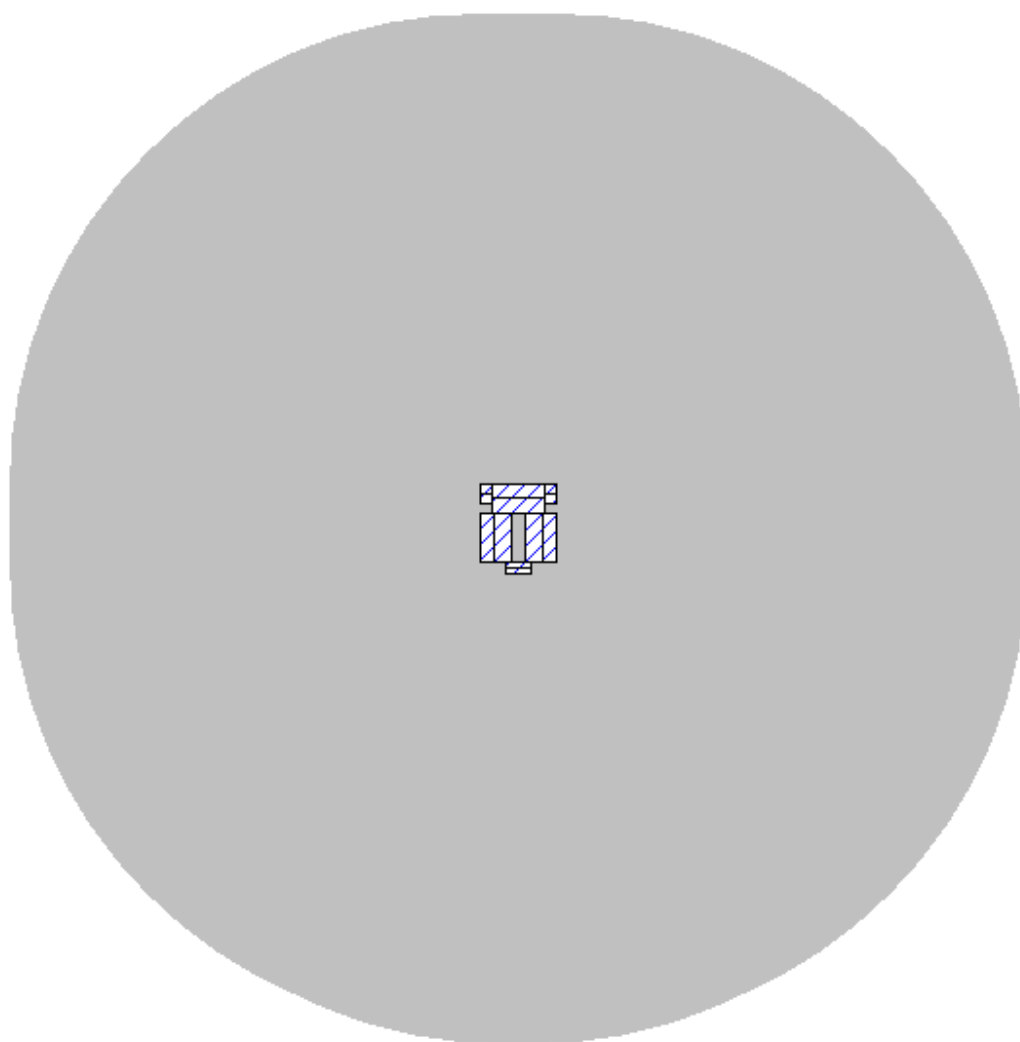
Committente: COMUNE DI TORINO

Descrizione struttura: Realizzazione di nuovo nido e scuola dell'infanzia

Indirizzo: via Banfo

Comune: TORINO

Provincia: TO



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am

Area di raccolta Am (km²) = 2,38E-01

Committente: COMUNE DI TORINO

Descrizione struttura: Realizzazione di nuovo nido e scuola dell'infanzia

Indirizzo: via Banfo

Comune: TORINO

Provincia: TO

RELAZIONE TECNICA

**Protezione contro le sovratensioni dell'impianto elettrico utilizzatore
a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.**

**Scelta e installazione
delle misure di protezione**

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento ha lo scopo di indicare quali SPD (Surge Protective Device) installare al fine di proteggere contro le sovratensioni di origine atmosferica l'impianto elettrico utilizzatore considerato.

Le sovratensioni possono essere dovute a fulminazione diretta o indiretta dell'edificio e/o della linea elettrica che alimenta l'impianto.

Le misure di protezione adottate contro le sovratensioni di origine atmosferica risultano in genere idonee anche contro le sovratensioni generate sulla linea da cause interne al sistema elettrico di cui la linea è parte (manovre, guasti, ecc.).

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico. Elenco dei Comuni.", Novembre 1994;

3. STRUTTURA DELL'IMPIANTO

3.1 Dati generali

L'impianto elettrico considerato è un sistema TT.

La linea di alimentazione che alimenta il quadro generale è trifase con neutro e la tensione nominale del sistema verso terra è 230 V.

Non sono state prese in considerazione le sovratensioni per fulminazione diretta della struttura.

Sono state prese in considerazione le sovratensioni per fulmini a terra in prossimità dell'edificio.

A favore della sicurezza si è assunto che la condizione $NI + Nd \leq 0,1$ non sia verificata.

L'impianto di terra dell'edificio e della cabina MT/BT (ente distributore) non sono tra loro collegati.

Nel caso in esame è stato assunto un coefficiente di sicurezza $b = 0,9$

3.2. Struttura dell'impianto

Lo schema dell'impianto elettrico utilizzatore in BT, considerato ai fini della protezione contro le sovratensioni, è descritto nella figura allegata (**** a cura del progettista / installatore ****).

Le caratteristiche principali dell'impianto sono le seguenti.

Quadro di primo livello

Corrente di cortocircuito : 6 kA

Il Quadro di primo livello alimenta i seguenti quadri :

Quadro di secondo livello

- Distanza : 3 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : trifase con neutro
- Corrente di cortocircuito : 4 kA

Quadro di secondo livello

Il Quadro di secondo livello alimenta i seguenti quadri :

Quadro di terzo livello

- distanza : 15 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : trifase con neutro

Quadro di terzo livello

- distanza : 15 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : trifase con neutro

Quadro di terzo livello

- distanza : 20 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : trifase con neutro

Il Quadro di secondo livello alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti. Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (1500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di secondo livello : 40 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di terzo livello

Il Quadro di terzo livello alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti. Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (1500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di terzo livello : 30 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di terzo livello

Il Quadro di terzo livello alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti. Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (1500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di terzo livello : 30 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di terzo livello

Il Quadro di terzo livello alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti. Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (1500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di terzo livello : 30 m
- Conduzione : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

4. SCELTA E INSTALLAZIONE DEGLI SPD

4.1 Criteri di protezione

Negli impianti elettrici degli edifici, gli SPD possono essere installati in pratica in tre punti:

- ad arrivo linea, nel quadro generale di distribuzione o immediatamente a valle del punto di consegna se esiste la possibilità di installazione in un apposito involucro;
- nei quadri secondari di distribuzione, o quadri di piano;
- ai morsetti delle apparecchiature, al loro interno o nelle immediate vicinanze.

La distanza misurata lungo il circuito, entro cui un SPD riesce a proteggere un'apparecchiatura, è chiamata distanza di protezione. La valutazione della distanza di protezione dipende da una molteplicità di fattori, quali:

- il livello di protezione effettivo U_p/f dell'SPD;
- la tensione di tenuta ad impulso U_w dell'apparecchiatura;
- il tipo di conduzione che collega l'SPD all'apparecchiatura.

Affinché l'apparecchiatura sia protetta è necessario che la sua distanza dall'SPD non sia superiore alla distanza di protezione I_{po} (determinata da fenomeni di oscillazione) e alla distanza I_{pi} (determinata da fenomeni di induzione).

Nel presente dimensionamento si considera che gli SPD in cascata (se presenti) siano tra loro coordinati secondo quanto previsto dalle istruzioni del costruttore.

4.2 Scelta delle protezioni

Le protezioni installate sull'impianto sono descritte per ogni quadro.

Quadro di primo livello

Sul Quadro di primo livello, alimentato da una linea trifase con neutro, poiché l'SPD è installato a monte di un interruttore differenziale ed il sistema elettrico è TT, occorre installare la protezione in esecuzione "3 + 1". E' prevista un'installazione mediante un unico dispositivo fornito dal costruttore.

livello : I
classe : I
tipo: combinato
livello di protezione U_p : 1000 V
lunghezza dei collegamenti : 5 m
livello di protezione effettivo U_p/f : 6000 V
tensione massima continuativa U_c : 253 V
corrente impulsiva di scarica I_{imp} : 10 kA
corrente susseguente estinguibile con o senza fusibile : 6 kA

L'SPD installato non protegge il quadro.

L'SPD installato protegge i circuiti terminali / apparecchiature dell'impianto secondo quanto indicato nella tabella seguente :

	Lung. (m)	Uw (V)	lpo (m) lpi (m)	Protetto	Coeff. eff.
Quadro di secondo livello Circuito terminale n°1	43	1500	0	0	No
Quadro di terzo livello Circuito terminale n°1	48	1500	0	0	No
Circuito terminale n°1	48	1500	0	0	No
Circuito terminale n°1	53	1500	0	0	No

Quadro di secondo livello

Sul Quadro di secondo livello, alimentato da una linea trifase con neutro, poiché l'SPD è installato a monte di un interruttore differenziale ed il sistema elettrico è TT, occorre installare la protezione in esecuzione "3 + 1". E' prevista un'installazione mediante un unico dispositivo fornito dal costruttore.

livello: I
 classe : II
 Tipo : combinato
 livello di protezione Up : 700 V
 livello di protezione effettivo Up/f : 700 V
 tensione massima continuativa Uc : 253 V
 corrente nominale di scarica In : 5 kA
 corrente massima di scarica I_{max} : 10 kA
 corrente susseguente estinguibile con o senza fusibile : 4 kA

L'SPD installato protegge il quadro.

L'SPD installato protegge i circuiti terminali / apparecchiature dell'impianto secondo quanto indicato nella tabella seguente :

	Lung. (m)	Uw (V)	lpo (m) lpi (m)	Protetto	Coeff. eff.
Quadro di secondo livello Circuito terminale n°1	40	1500	26	81,2	No
Quadro di terzo livello Circuito terminale n°1	45	1500	26	116,1	No
Circuito terminale n°1	45	1500	26	116,1	No
Circuito terminale n°1	50	1500	26	127	No

Il circuito terminale n°1, alimentato dal Quadro di secondo livello è protetto con un SPD di classe II (In >= 5 kA) o classe III (Uoc >= 10 kV).

Tutti gli altri circuiti terminali alimentati dal quadro e non espressamente indicati risultano protetti perchè di lunghezza inferiore a quanto indicato in tabella (distanze espresse in metri).

La tabella riporta la lunghezza minore fra la distanza di protezione lpo (fenomeni di oscillazione) e la distanza lpi (fenomeni di induzione).

Caratteristiche del circuito

Tensioni di tenuta (V)	1500	2500	4000	6000
Spire fino a 50 m ²	16,2	38,7	72,5	117,5
Spire fino a 10 m ²	26	193,7	362,5	587,5

Spire fino a 0,5 m ²	26	1937,5	3625	> 10000
Cavo schermato R ≤ 1 ohm/km	26	***	***	***
Cavo schermato 1 < R ≤ 5 ohm/km	26	***	***	***
Cavo schermato 5 < R ≤ 20 ohm/km	26	***	***	***

Il simbolo "****" indica che $U_p/f \leq bU_w / 2$ e quindi l'apparecchiatura è protetta qualunque sia la distanza dall'SPD (distanza di protezione).

4.3 Circuiti terminali protetti con SPD

Sono previsti SPD di classe II ($I_n \geq 5$ kA) o classe III ($U_{oc} \geq 10$ kV) sui seguenti circuiti :

Quadro di secondo livello

- Circuito terminale n° 1 - U_p/f richiesto per l'SPD : 1350 V

Quadro di terzo livello

- Circuito terminale n° 1 - U_p/f richiesto per l'SPD : 1350 V

Quadro di terzo livello

- Circuito terminale n° 1 - U_p/f richiesto per l'SPD : 1350 V

Quadro di terzo livello

- Circuito terminale n° 1 - U_p/f richiesto per l'SPD : 1350 V

4.4 Sezione di collegamento degli SPD

La sezione minima dei conduttori di collegamento degli SPD è:

- Classe I : 6 mm² ($I_{imp} \leq 48$ kA)
- Classe II : 4 mm²
- Classe III : 1,5 mm²

Per gli SPD di classe I con $I_{imp} > 48$ kA, la sezione diventa $I_{imp} / 8$ (essendo la sezione espressa in mm² e I_{imp} in kA).

Lo schema di collegamento degli SPD è riportato nell'allegato A.

4.5 Riduzione del rischio

Gli SPD installati sull'impianto sono dimensionati con riferimento al massimo valore della corrente di fulmine previsto dalle norme.

Gli SPD, inoltre, sono conformi ai requisiti richiesti dalla norma di prodotto e sono stati scelti e dimensionati a regola d'arte. Sono state altresì fornite le indicazioni per un'installazione a regola d'arte. Ne segue che a tali dispositivi di protezione è possibile attribuire il coefficiente di riduzione del rischio P_{spd} previsto dalla norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2).

4.6. Coordinamento tra SPD

Gli SPD installati in cascata sull'impianto sono tra loro coordinati.

5. CONCLUSIONI

La protezione contro le sovratensioni dell'impianto considerato non è completa.

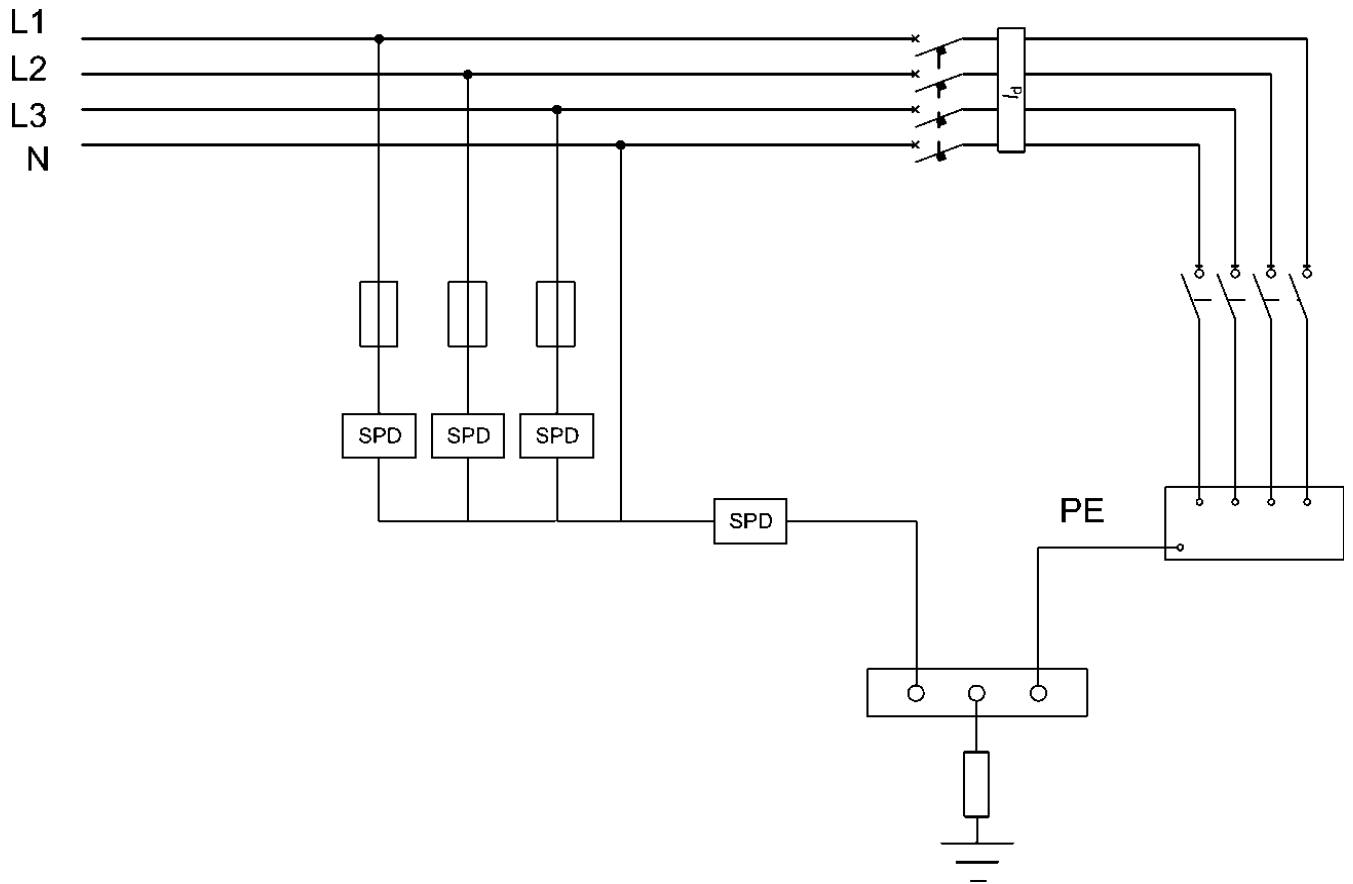
Non risultano protetti i seguenti quadri e/o circuiti :

Quadro di primo livello

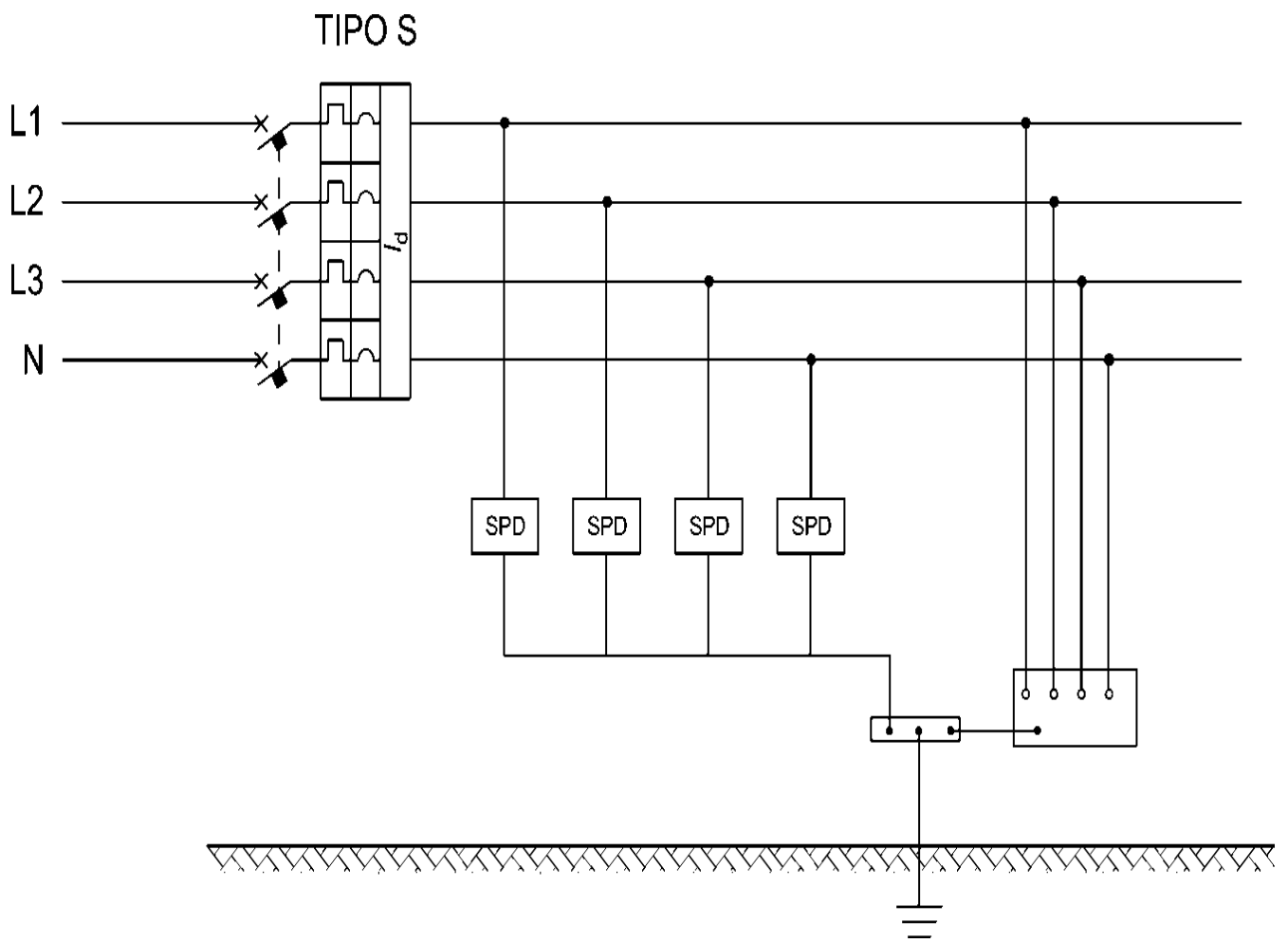
Data 10/12/2008

ALLEGATO A

Schema dei collegamenti per un sistema TT



Lo schema di installazione "3+1" prevede l'installazione di tre SPD a limitazione tra le tre fasi ed il neutro e un SPD a commutazione (spinterometro) tra il neutro e terra.
Lo schema "1+1" è analogo, ma relativo ad un sistema monofase.



Schema di installazione degli SPD a valle di un interruttore differenziale (richiesto di tipo S).

ALLEGATO B

E' necessario verificare che i circuiti terminali alimentati dai seguenti quadri siano di lunghezza inferiore a quanto indicato in tabella (distanze espresse in metri).

La tabella riporta la lunghezza minore fra la distanza di protezione Ipo (fenomeni di oscillazione) e la distanza Ipi (fenomeni di induzione).

Quadro di terzo livello
Caratteristiche del circuito

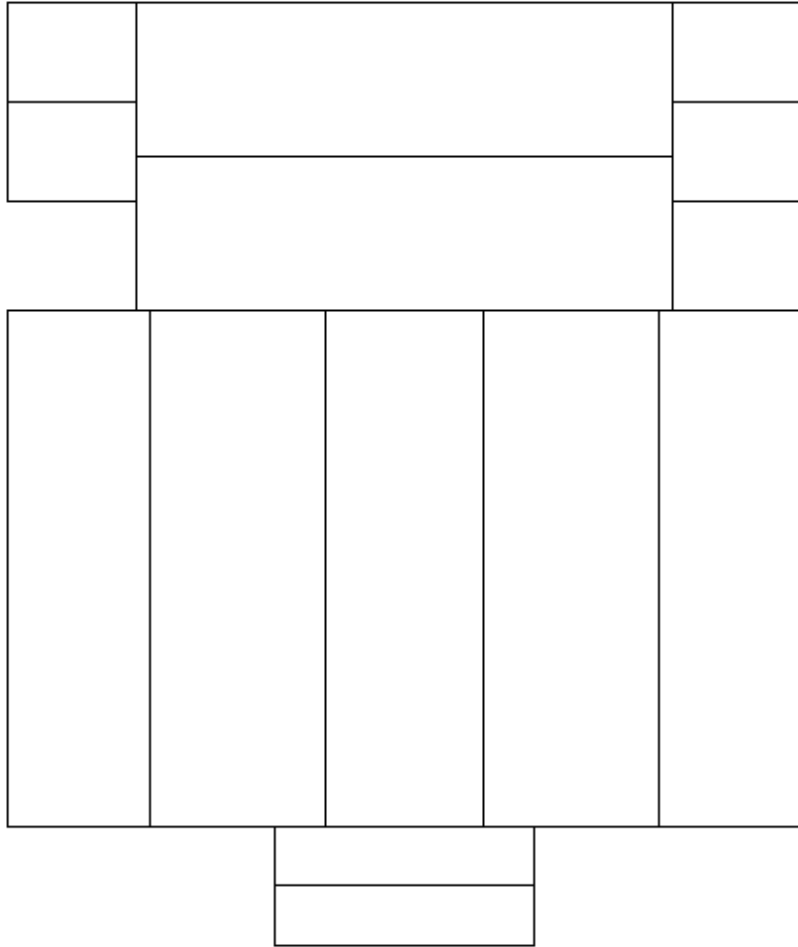
Tensioni di tenuta (V)	1500	2500	4000	6000
Cond. attivi/PE su percorsi diversi	11	38,4	72,2	117,2
Cond. attivi/PE con stesso percorso	11	192,2	361	586
Cond. attivi/PE nello stesso cavo	11	1922,5	3610	> 10000
Cavo schermato $R \leq 1$ ohm/km	11	> 10000	> 10000	> 10000
Cavo schermato $1 < R \leq 5$ ohm/km	11	> 10000	> 10000	> 10000
Cavo schermato $5 < R \leq 20$ ohm/km	11	> 10000	> 10000	> 10000

Quadro di terzo livello
Caratteristiche del circuito

Tensioni di tenuta (V)	1500	2500	4000	6000
Cond. attivi/PE su percorsi diversi	11	38,4	72,2	117,2
Cond. attivi/PE con stesso percorso	11	192,2	361	586
Cond. attivi/PE nello stesso cavo	11	1922,5	3610	> 10000
Cavo schermato $R \leq 1$ ohm/km	11	> 10000	> 10000	> 10000
Cavo schermato $1 < R \leq 5$ ohm/km	11	> 10000	> 10000	> 10000
Cavo schermato $5 < R \leq 20$ ohm/km	11	> 10000	> 10000	> 10000

Quadro di terzo livello
Caratteristiche del circuito

Tensioni di tenuta (V)	1500	2500	4000	6000
Cond. attivi/PE su percorsi diversi	10	38,3	72,1	117,1
Cond. attivi/PE con stesso percorso	10	191,7	360,5	585,5
Cond. attivi/PE nello stesso cavo	10	1922,5	3610	> 10000
Cavo schermato $R \leq 1$ ohm/km	10	> 10000	> 10000	> 10000
Cavo schermato $1 < R \leq 5$ ohm/km	10	> 10000	> 10000	> 10000
Cavo schermato $5 < R \leq 20$ ohm/km	10	> 10000	> 10000	> 10000



Scala: 2 m

Allegato - Disegno della struttura

Committente: COMUNE DI TORINO

Descrizione struttura: Realizzazione di nuovo nido e scuola dell'infanzia

Indirizzo: via Banfo

Comune: TORINO

Provincia: TO