ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Cortaccia, ottobre 2025

Guida alla protezione da sovratensione di apparecchi a led – rev 2

Con l'introduzione dei corpi illuminanti a led si sono ottenuti notevoli miglioramenti rispetto alle tecnologie tradizionali: un consistente risparmio energetico ed una migliorata precisione ed uniformità del fascio luminoso, a vantaggio del gestore e dell'utilizzatore degli impianti. Per contro, i corpi illuminanti a led, essendo dotati di sofisticati componenti elettronici, risultano maggiormente sensibili, rispetto alla tecnologia tradizionale, alle eventuali sovratensioni che possono interessare gli apparecchi.

Le sovratensioni che raggiungano un corpo illuminante non protetto possono provocare danni all'alimentatore, al circuito led ed al led stesso, determinando una riduzione parziale o totale del flusso luminoso emesso.

Le sovratensioni possono essere classificate in base alle parti elettriche che vengono interessate in:

- Sovratensioni di modo comune. Si tratta di sovratensioni che si verificano tra la le parti attive e le parti di massa
- Sovratensioni di modo differenziale. Si tratta di sovratensioni che si verificano tra la fase e neutro

Le principali cause di sovratensioni sono:

- Fulminazioni dirette per conduzione: il fulmine colpisce le linee elettriche ed attraverso i conduttori attivi penetra all'interno dell'impianto e del corpo illuminante. Si generano ingenti guasti alle apparecchiature elettriche ed elettroniche collegate alla rete con elevato rischio di incendio
- Fulminazioni indirette per accoppiamento galvanico: il fulmine colpisce le parti metalliche collegate a terra (pali metallici, antenne, parafulmini) provocando un aumento di tensione del conduttore di terra e sovratensioni di modo comune. L'ampiezza della sovratensione decresce con legge iperbolica all'aumentare della distanza dall'evento. Possono generarsi danneggiamenti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche fino a distanze di 100 m dall'impatto della fulminazione.

MwSt.-Nr., Part. IVA: IT 01603000215 / Firmenregister. Nr., Nº Reg. Imprese: 01603000215
VWV Nr., REA Nº: BZ-132510 / Gesellschaftskapital, Capitale sociale: 55.000,00 €
Raiffeisenkasse Salurn Gen.m.b.H. Fil. Kurtatsch, Cassa Rurale di Salorno Fil. Cortaccia / BIC: RZSBIT21231 / IBAN: IT28 X 08220 58330 000 302 003 007
Südtiroler Sparkasse AG Fil. Neumarkt / Cassa di Risparmio BZ Fil. Egna / BIC: CRBZIT2B016 / IBAN: IT92 G 06045 58370 000 000 200 500
UniCredit Spa/BIC: UNCRITMMOTO / IBAN: IT73 Q 02008 11758 000 103 602 137

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

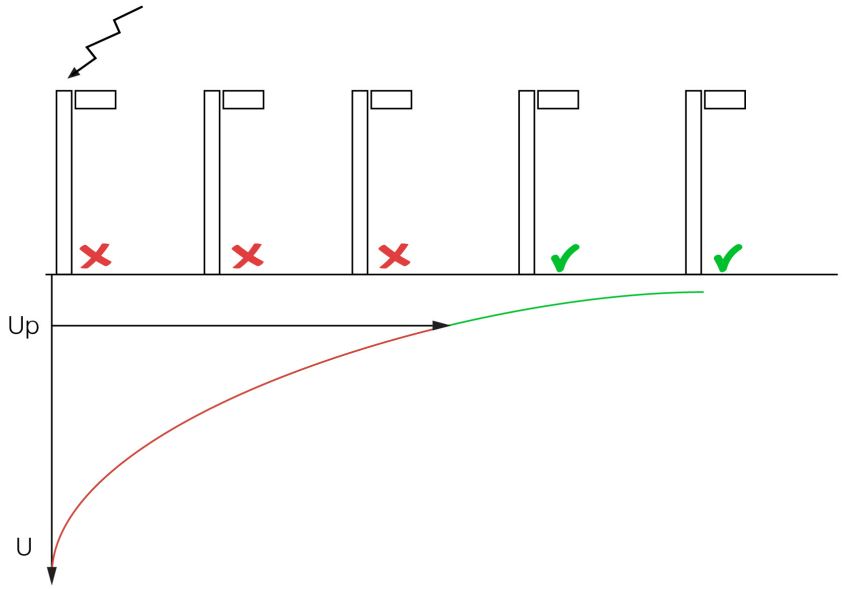


Fig. 1. Andamento della tensione del conduttore di terra in funzione della distanza per fulminazioni indirette

- Fulminazioni indirette per accoppiamento induttivo. Le variazioni di campo elettromagnetico associato alle scariche atmosferiche inducono nei conduttori sovratensioni in un raggio di diverse centinaia di metri. I danni sono meno gravosi ed interessano principalmente le apparecchiature elettroniche
- Inserzione di carichi sulla rete dovute alla commutazione di trasformatori, motori elettrici o accenditori di impianti illuminanti tradizionali. Si tratta di sovratensioni di modo differenziale. Rispetto alle sovratensioni da scariche atmosferiche hanno ampiezza più contenuta, ma avvengono molto frequentemente provocando un danneggiamento prematuro delle apparecchiature elettroniche

- Sovratensioni da cariche elettrostatiche. Si tratta di sovratensioni che si verificano tra le parti attive e le parti di massa isolate che vengono a caricarsi a causa dell'azione del vento nell'aria secca.

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Si riporta di seguito un'indicazione di massima dell'ampiezza in funzione del tipo di sovratensione:

- Fulminazioni: 10÷100 kV.
- Sovratensioni da scariche elettrostatiche: fino a 30 kV
- Sovratensioni di modo differenziale per commutazione di carichi: 1÷5 kV

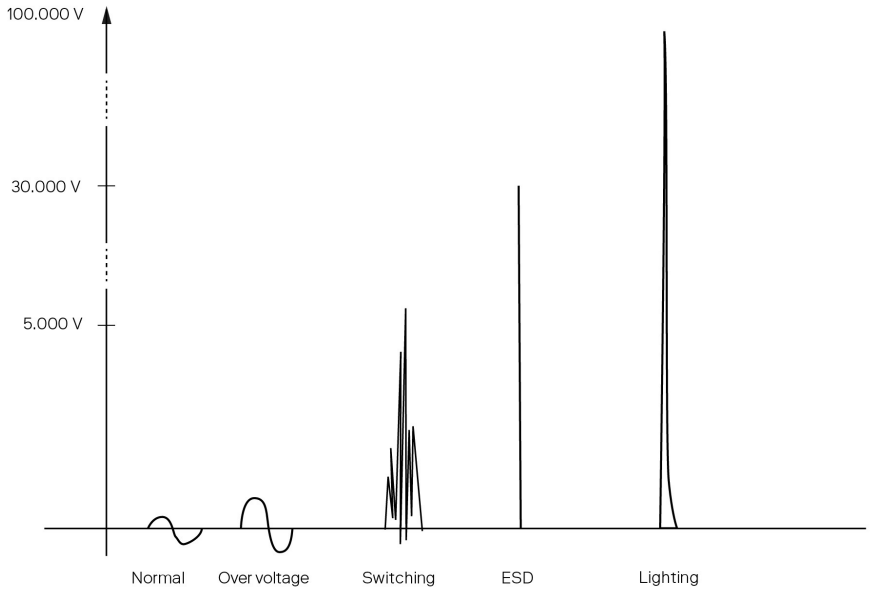


Fig. 2. Ampiezza e forma tipica delle sovratensioni

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Caratteristiche di protezione di base dei corpi illuminanti ewo

La normativa di riferimento EN61547 prescrive livelli di prova pari a ±1 kV in modo differenziale e ±2 kV in modo comune. Tali livelli risultano in molti casi insufficienti a garantire la protezione dei componenti elettronici installati all'interno dei corpi illuminanti a led installati in ambienti esterni.

Gli apparecchi ewo oltre a rispettare i livelli di prova prescritti dalla normativa, integrano all'interno delle proprie elettroniche dei sistemi di protezione da sovratensioni, SPD, che garantiscono la tenuta a livelli superiori. In particolare:

- I corpi illuminanti in classe d'isolamento I sono dotati di:
  - Protezione dalle sovratensioni di modo comune (parti attive-massa) e da scariche elettrostatiche fino al livello di prova di 8 kV*/** (10 impulsi) e per alcuni modelli fino a 10 kV*/** (1 impulso)
  - Protezione dalle sovratensioni di modo differenziale (fase-neutro) tramite VDR fino al livello di prova di 6 kV*/**.
- I corpi illuminanti ewo in classe d'isolamento II sono dotati di:
  - Protezione dalle sovratensioni di modo comune (parti attive-massa) e da scariche elettrostatiche fino al livello di prova di 8 kV*/** (10 impulsi) e per alcuni modelli fino a 10 kV*/** (1 impulso). Le protezioni di modo comune sono realizzate tramite nodo equipotenziale e sono prive di VDR o simili in conformità alle prescrizione della norma EN 60598:2014
  - Protezione dalle sovratensioni di modo differenziale (fase-neutro) tramite VDR fino al livello di prova di 6 kV*/**.

** Prove eseguite in conformità alla norma IEC6100-4-5.*

*** Dati generali indicativi. I valori specifici di ogni singolo prodotto sono dichiarati nel relativo datasheet o nell'offerta.*

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protezione di corpi illuminanti in classe d'isolamento I

Per garantire il corretto funzionamento delle protezioni, i corpi illuminati ewo realizzati in classe d'isolamento I devono essere installati in un impianto in classe d'isolamento I regolarmente dotato di una linea di messa terra di protezione. L'impianto cosi realizzato risulterà pertanto dotato di:

- Protezione dalle scariche di modo differenziale attraverso varistore integrato nel driver
- Protezione dalle sovratensioni di modo comune integrato nel driver
- Protezione dalle scariche elettrostatiche tramite nodo equipotenziale

Tale impianto consente di realizzare una protezione di base nei confronti delle principali cause di guasto. La configurazione dell'impianto sarà come rappresentato in figura sottostante

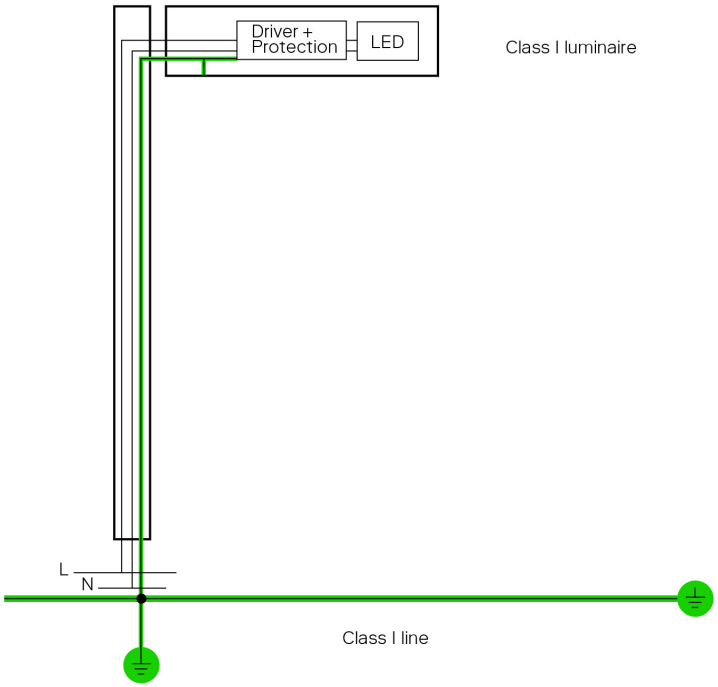


Fig. 3. Protezione di base per corpi illuminati in classe d'isolamento I installati in impianti in classe I **

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

In caso di fulminazioni indirette, nelle vicinanze dell'evento l'ampiezza della sovratensione potrebbe essere più elevata del livello di prova per il quale sono state dimensionate le protezioni integrate. Tanto maggiore è il livello di prova della protezione, tanto minore sarà la distanza dal luogo di fulminazione diretta alla quale la protezione sarà in grado di salvaguardare il corpo illuminante. Installando pertanto delle protezioni aggiuntive sarà possibile ridurre statisticamente la quantità di corpi illuminanti danneggiati per anno dai possibili eventi causa di sovratensioni.

Nel caso in cui il progettista ritenga opportuno aumentare il livello di protezione si suggerisce di adottare le misure seguenti:

- Installare un SPD di tipo T3 / T2 *** con contatti di fase, neutro e terra su ogni base palo per migliorare a protezione di modo comune con sensibile aumento della capacità di scarica. Livello di prova consigliato: 10 kV-5 kA o superiore.
- Installare un SPD di tipo T2 / T1 *** nel quadro elettrico al fine di migliorare la protezione nei confronti degli eventi di intensità maggiore

*** *Secondo IEC 61643-11*

L'impianto sarà pertanto configurato come nella figura sottostante.

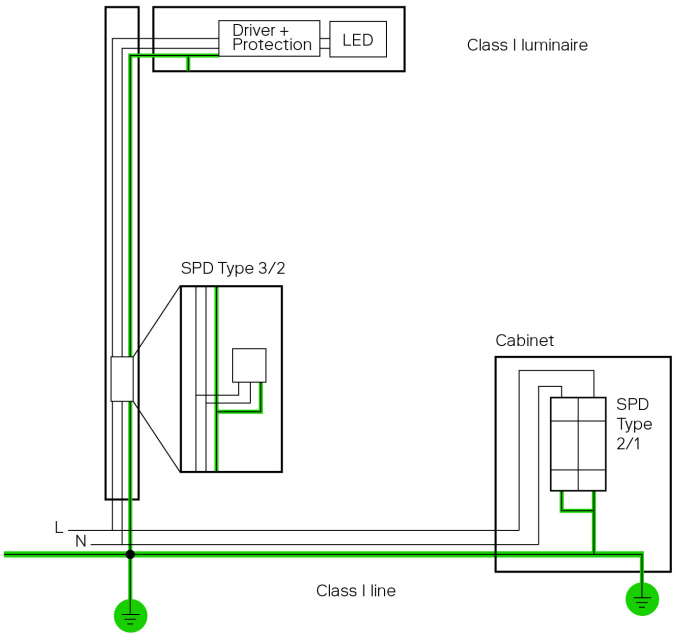


Fig. 4. Protezione migliorata per corpi illuminati in classe d'isolamento I installati in impianti in classe I **

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protezione di corpi illuminanti in classe d'isolamento II

I corpi illuminanti realizzati in classe d'isolamento II ed installati in regolari impianti in classe d'isolamento II risulteranno dotati delle seguenti protezioni di base:

- Protezione dalle scariche di modo differenziale attraverso varistore integrato nel driver
- Protezione dalle scariche elettrostatiche tramite nodo equipotenziale (circuiteria realizzata secondo normativa con l'adozione di condensatori Y1 e resistenze)

Per la protezione dalle scariche di modo comune, la normativa vigente vieta per motivi di sicurezza l'adozione di sistemi di protezione da sovratensione attivi (scaricatori) tra le parti attive e le parti di massa in impianti in classe d'isolamento II.

Ne risulta che i corpi illuminanti in classe d'isolamento II installati in impianti in classe d'isolamento II non possono essere protetti efficacemente nei confronti delle sovratensioni di modo comune (principalmente fulminazioni).

Al fine di garantire la protezione ottimale ewo sconsiglia fortemente di utilizzare impianti realizzati in classe d'isolamento II.

E' possibile migliorare la protezione di corpi illuminanti in classe d'isolamento II installandoli in impianti in classe d'isolamento I regolarmente provvisti di terra di protezione.

In tal caso è possibile aumentare la protezione del corpo adottando le seguenti misure:

- Installare un SPD di tipo T3 / T2 *** con contatti di fase, neutro e terra su ogni base palo per migliorare a protezione di modo comune con sensibile aumento della capacità di scarica. Livello di prova consigliato: 10 kV-5 kA o superiore.
- Installare un SPD di tipo T2 / T1 *** nel quadro elettrico al fine di migliorare la protezione nei confronti degli eventi di intensità maggiore

*** *Secondo IEC 61643-11*

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

L'impianto sarà pertanto configurato come nella figura sottostante.

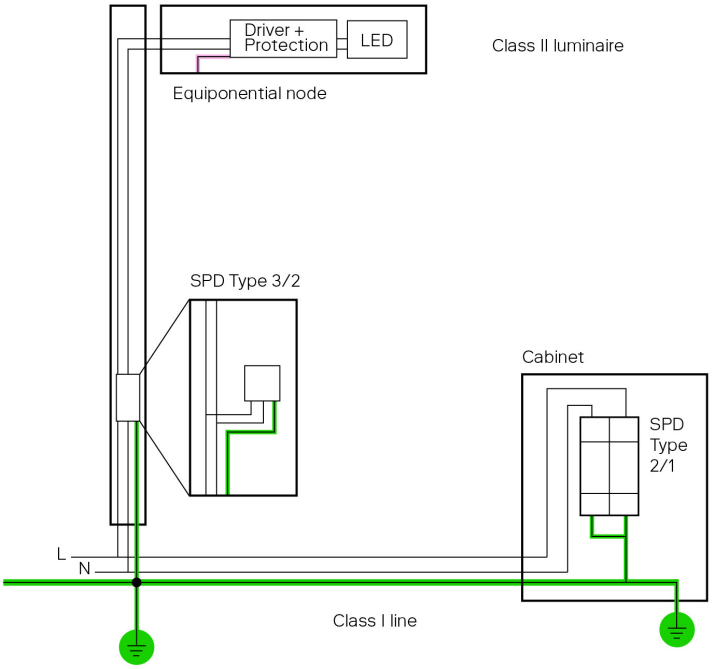


Fig. 5. Protezione migliorata per corpi illuminati in classe d'isolamento II installati in impianti in classe I ****

Essendo l'impianto regolarmente in classe d'isolamento I, esso è assoggettato ai controlli regolari di continuità di terra secondo DPR 462

Nel caso di realizzazione di impianti in classe d'isolamento I ewo suggerisce di preferire, qualora disponibili, corpi illuminanti in classe d'isolamento I.

***** ewo declina ogni responsabilità sull'esecuzione di impianti non conformi alla normativa vigente*

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protezione della linea di controllo DALI

Con riferimento ai sistemi di controllo basati su protocollo DALI, si evidenzia che la relativa linea di comunicazione opera con segnali in bassissima tensione (circa 16 Vdc) ed è strutturalmente sensibile ai disturbi impulsivi e alle sovratensioni, anche di lieve entità.

In installazioni esterne, su lunghe tratte o in presenza di cablaggi distribuiti su più corpi illuminanti, la linea DALI può essere soggetta a sovratensioni di modo comune e differenziale, con potenziale danneggiamento dell'interfaccia o perdita della funzionalità di controllo.

Per tale ragione, è fortemente raccomandata la protezione attiva della linea DALI mediante dispositivi dedicati in grado di:

- limitare la tensione tra DALI+ e DALI– a ≤ 30 V
- garantire una capacità di scarica impulsiva ≥ 0,5 kA (profilo d'onda 8/20 µs)
- assicurare protezione sia in modo comune (DALI+ / DALI– ↔ PE) sia in modo differenziale (DALI+ ↔ DALI–)

In assenza di tali protezioni, non può essere garantita la continuità e l'affidabilità del sistema di controllo, e i danni derivanti da eventi esterni non saranno coperti da garanzia.

L'adozione di protezioni dedicate alla linea DALI è quindi raccomandata in ogni installazione in esterno, in presenza di cavi non schermati o dove non sia dimostrabile la presenza di dispositivi di protezione a monte del bus.

Nota tecnica
La protezione della linea DALI deve essere considerata parte integrante del sistema, analogamente alla protezione dell'alimentazione principale.
In particolare, qualora il bus DALI superi i 10 m di lunghezza o attraversi ambienti aperti, è raccomandato l'uso di protezioni SPD dedicate (es. SPD DALI installati in prossimità della sorgente o dei carichi).

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protezione della linea di controllo DALI D4i

Con riferimento ai prodotti dotati di driver compatibili con protocollo DALI D4i, si evidenzia che questi dispositivi integrano funzionalità evolute come diagnostica, misurazione energetica, gestione della memoria e alimentazione del bus.
Tali funzioni aggiuntive rendono l'interfaccia particolarmente sensibile a disturbi di tipo impulsivo e a sovratensioni, anche di modesta entità.

In installazioni esterne, con lunghe tratte o cablaggi condivisi, la linea DALI può subire sovratensioni di modo comune e differenziale, con possibili effetti sul funzionamento del bus, sulla memoria interna o sull'affidabilità delle funzioni intelligenti del driver.

Per tale ragione, è fortemente raccomandata la protezione attiva della linea mediante dispositivi in grado di limitare la tensione a valori ≤ 30 V (tra DALI+ e DALI–), con capacità di scarica impulsiva ≥ 0,5 kA (profilo d'onda 8/20 µs), assicurando protezione sia in modo comune (DALI+ / DALI– ↔ PE) sia differenziale (DALI+ ↔ DALI–).

In assenza di tali protezioni, non è possibile garantire la stabilità delle funzioni D4i, né la conservazione delle informazioni memorizzate o la continuità delle comunicazioni sul bus.

L'adozione di protezioni dedicate alla linea DALI è quindi consigliata in ogni installazione con tratte esterne, bus di lunghezza superiore ai 10 m o assenza di evidenza circa la presenza di SPD a monte.

Nota tecnica
La protezione della linea DALI deve essere considerata parte integrante del sistema, soprattutto in presenza di driver D4i.
È opportuno che l'installatore preveda l'adozione di protezioni SPD specifiche, da installare in prossimità della sorgente o dei dispositivi DALI D4i.

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protezione della linea di controllo DMX

Il protocollo DMX512 si basa su trasmissione differenziale RS-485 ed è ampiamente utilizzato per il controllo digitale di effetti luce, illuminazione dinamica e ambienti architetturali.
Tale segnale, sebbene robusto dal punto di vista del trasporto dati, è esposto a disturbi di origine atmosferica o induttiva, specialmente quando le linee sono lunghe, non schermate o installate in ambienti esterni.

In queste condizioni, la linea DMX può subire sovratensioni di modo comune e differenziale che possono causare malfunzionamenti, perdite di segnale o danneggiamento dei ricevitori.

Si raccomanda quindi la protezione attiva della linea DMX mediante dispositivi in grado di limitare la tensione a valori ≤ 15 V (tra DMX+ e DMX–), con capacità di scarica impulsiva ≥ 0,5 kA (profilo d'onda 8/20 µs), e protezione sia in modo differenziale che comune.

In assenza di tali protezioni, non è possibile assicurare l'integrità della comunicazione e l'affidabilità del sistema DMX, soprattutto nei tratti iniziali e finali della linea.

L'utilizzo di protezioni specifiche per segnale RS-485 è fortemente consigliato in ogni installazione DMX che presenti lunghezze significative, ambiente non protetto o assenza di schermatura continua.

Nota tecnica
La protezione della linea DMX deve essere prevista a cura dell'installatore.
Si consiglia l'impiego di SPD compatibili con RS-485, con caratteristiche idonee alla protezione sia in modo comune che differenziale e tempi di risposta rapidi.

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protezione della linea di controllo DMX-RDM

Il protocollo DMX-RDM (Remote Device Management) rappresenta un'estensione del DMX standard, abilitando la comunicazione bidirezionale per interrogazione, configurazione e diagnostica remota.
Questa modalità di comunicazione introduce una maggiore complessità nella gestione della linea, soprattutto durante la fase di discovery, e rende l'interfaccia ancora più suscettibile a disturbi elettrici.

In ambienti esterni o su lunghe tratte, la linea DMX-RDM può essere interessata da sovratensioni che compromettono l'integrità del segnale e la comunicazione con i dispositivi.
Tali eventi possono causare blocchi temporanei o danni permanenti all'elettronica di trasmissione.

Si raccomanda quindi l'impiego di protezioni in grado di limitare la tensione tra DMX+ e DMX– a ≤ 15 V, con capacità parassita ≤ 30 pF, tempo di risposta ≤ 1 ns, e capacità di scarica ≥ 0,5 kA (onda 8/20 µs).
È fondamentale che la protezione sia trasparente alla comunicazione RS-485 half-duplex.

In assenza di tali misure, la comunicazione RDM può risultare instabile o non funzionare correttamente, compromettendo la gestione remota dell'impianto.

Nota tecnica
La protezione della linea DMX-RDM deve essere progettata per garantire la trasparenza della comunicazione e l'integrità dei pacchetti.
Si raccomanda l'uso di SPD dedicati a bassa capacità e specifici per applicazioni RDM.

MwSt.-Nr., Part. IVA: IT 01603000215 / Firmenregister. Nr., Nº Reg. Imprese: 01603000215
VWV Nr., REA Nº: BZ-132510 / Gesellschaftskapital, Capitale sociale: 55.000,00 €
Raiffeisenkasse Salurn Gen.m.b.H. Fil. Kurtatsch, Cassa Rurale di Salorno Fil. Cortaccia / BIC: RZSBIT21231 / IBAN: IT28 X 08220 58330 000 302 003 007
Südtiroler Sparkasse AG Fil. Neumarkt / Cassa di Risparmio BZ Fil. Egna / BIC: CRBZIT2B016 / IBAN: IT92 G 06045 58370 000 000 200 500
UniCredit Spa/BIC: UNCRITMMOTO / IBAN: IT73 Q 02008 11758 000 103 602 137

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Protocollo	Tensione nominale	Protezione consigliata	Tensione morsetto max	Corrente impulso min.	Protezione differenziale e comune	Criticità particolari	Max dispositivi per linea
DALI	16 V DC	SPD o TVS	≤ 30 V	≥ 0,5 kA (8/20 µs)	Sì (DALI+↔DALI–, DALI±↔PE)	Sensibilità a scariche e disturbi	64 indirizzi corti (standard)
DALI D4i	16 V DC (con bus power)	SPD a bassa clamping + filtraggio	≤ 30 V	≥ 0,5 kA (8/20 µs)	Sì (DALI+↔DALI–, DALI±↔PE)	Protezione di memoria, alimentazione bus, diagnostica	4 dispositivi per alimentatore D4i (bus current ≤ 250 mA)
DMX	5 V differenziale (RS-485)	SPD compatibile RS-485	≤ 15 V	≥ 0,5 kA (8/20 µs)	Sì (DMX+↔DMX–, DMX±↔PE)	Topologia a catena, distanze elevate	32 ricevitori per uscita (con terminazione)
DMX-RDM	5 V differenziale (RS-485)	SPD compatibile RS-485 a bassa capacità	≤ 15 V	≥ 0,5 kA (8/20 µs)	Sì (DMX+↔DMX–, DMX±↔PE)	Comunicazione bidirezionale, discovery sensibile	32 dispositivi RDM per controller

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

Analisi del rischio di guasto da sovratensione

Al fine di definire se le protezioni integrate siano sufficienti per proteggere efficacemente un impianto è necessario eseguire un'analisi del rischio che tenga in considerazione:

- Il livello di rischio di fulminazione del territorio specifico nel quale viene eseguita l'istallazione.

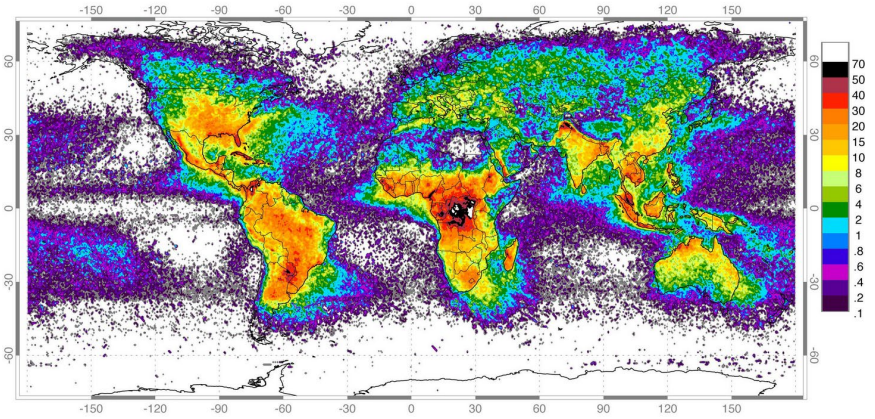


Fig. 6. Mappa della densità di fulminazione annua mondiale [N° Fulmini / Km2 / anno] nel periodo di tempo dal 1995 al 2013 (Fonte www.nasa.gov)

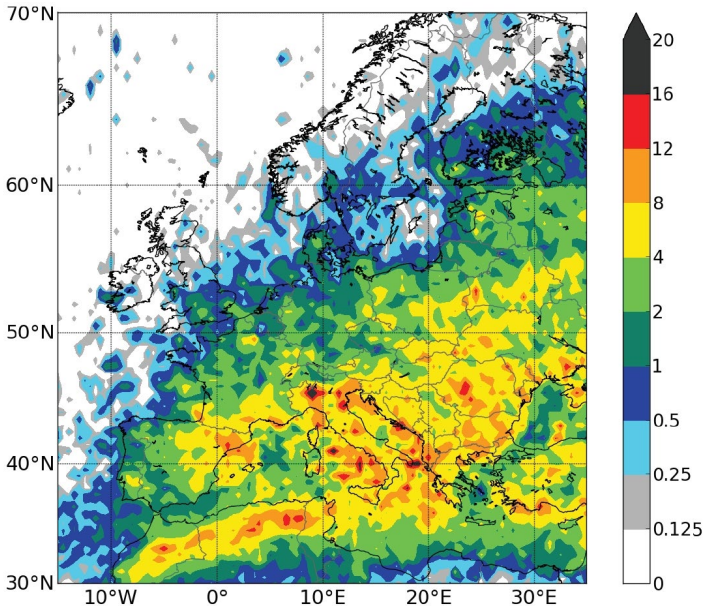


Fig. 7. Mappa della densità di fulminazione annua europea [N° Fulmini / Km2 / anno] (Crown Copyright, Fonte Met Office)

ewo srl/GmbH
Via dell'Adige/Etschweg 15
IT–39040 Cortaccia/Kurtatsch (BZ)

T +39 0471 623087
ewo.com
mail@ewo.com

- Il livello di irregolarità della rete. La presenza nelle vicinanze dell'impianto di carichi elevati (motori elettrici, grossi macchinari elettrici, impianti luminosi con accenditori ad alta tensione) o note instabilità intrinseche della rete.
- La posizione dell'impianto. Impianti in zone aperte, lontane dagli edifici hanno un rischio più elevato rispetto ad impianti all'interno od in prossimità degli edifici.
- La presenza nelle vicinanze di impianti sui quali si siano già presentati danni da sovratensione.
- Gli impatti sulla sicurezza dello spegnimento dell'impianto.
- Classe d'isolamento dell'impianto

E' compito del progettista dell'impianto definire, in base al calcolo del rischio, la necessità o meno di installare protezioni supplementari nell'impianto.

Nessun sistema di protezione è in grado di garantire l'assoluta assenza di guasti da fulminazione diretta ed indiretta, l'aumento delle prestazioni del sistema di protezione consente però a parità di evento sollecitante di ridurre il numero di corpi danneggiati.