



19 • 21 novembre 2024 • Bologna

# *AMBIENTE* **LAVORO**

34° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

Salute • Sicurezza • Sostenibilità

AiFOS  
**Benvenuti!**

# Certificazioni di AiFOS



**Confcommercio - Imprese per l'Italia**  
Rappresentanza associazione nazionale di categoria



**Regione Lombardia**  
Albo Regionale operatori "Lombardia Eccellente"  
Decreto n. 10678/2009  
Albo operatori accreditati per la formazione n. 164



**Certificato Sistema di Qualità Kiwa**  
Azienda Certificata ISO 9001:2015 n. 18030-A

Associazione professionale che rilascia  
l'Attestato di qualità e di qualificazione  
professionale dei servizi prestati dai soci  
(elenco del Ministero dello Sviluppo  
Economico. Legge n. 4/2013)



**Agenzia Europea per la salute e la sicurezza sul lavoro (OSHA)**  
Partner della campagna europea "Ambienti di lavoro sani e sicuri"



**CIIP Consulta Italiana Interassociativa per la Prevenzione**



**Ministero dell'Università e della Ricerca**  
Anagrafe Nazionale Ricerche, prot. n.109/496 codice 57811NYF



**Associata UNI**  
Ente Nazionale Italiano di Unificazione



**Vision Zero**  
Campagna di cultura della prevenzione di sicurezza, salute e benessere



# La protezione dai fulmini delle persone all'interno e all'esterno degli edifici

**Data: 21.11.2024**

**Docenti:**

T.d.P. Claudio Ballardini – ASL Bologna

Ing. Manuela Marzadori







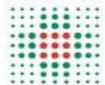
# Temporale con grandine a Bologna, fulmine colpisce un ristorante a Granarolo, tromba d'aria a Modena: ecco cosa è successo



*Un incendio ha devastato il locale colpito a Granarolo facendo crollare il tetto*



non importa  
che se ne parli  
*bene o male,*  
l'importante è che  
*se ne parli*



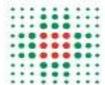
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna



19 • 21 novembre 2024 • Bologna  
**AMBIENTE LAVORO**  
34° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Salute • Sicurezza • Sostenibilità

**AiFOS**





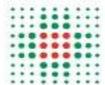
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna



19 • 21 novembre 2024 • Bologna  
**AMBIENTE LAVORO**  
34° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Salute • Sicurezza • Sostenibilità

**AiFOS**



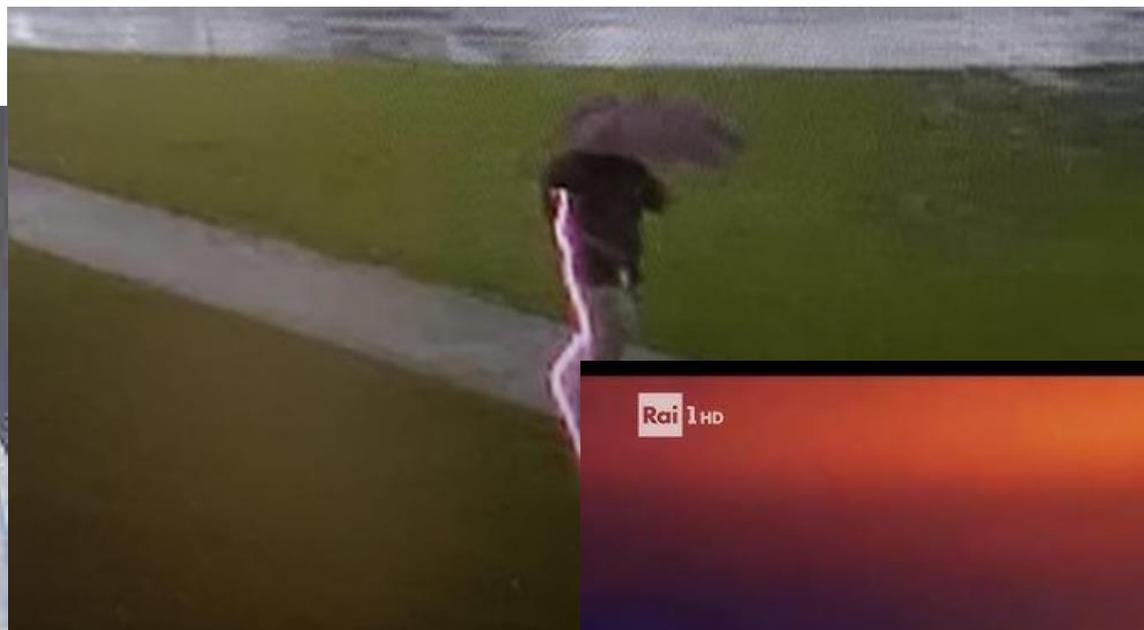


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna



19 • 21 novembre 2024 • Bologna  
**AMBIENTE LAVORO**  
34° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Salute • Sicurezza • Sostenibilità

**AiFOS**





In letteratura si parla di circa  
20 morti  
300 feriti  
ogni anno





Messaggio fondamentale

poi chi è stanco può addormentarsi

**ATTENZIONE**





La legge **OBBLIGA**  
il datore di lavoro  
a considerare  
e valutare il  
rischio dai fulmini





## Un po' di storia:

Codice civile art. 2087

L'imprenditore e' tenuto ad adottare... le misure che...  
sono necessarie a tutelare l'integrita' fisica ... dei  
prestatori di lavoro.

DPR 547 del 1955

Artt. 38 e 39

«Le strutture metalliche...di notevoli dimensioni, situate  
all'aperto....devono risultare collegati elettricamente a  
terra in modo da garantire la dispersione delle scariche  
atmosferiche»

Poi è venuto il D.lgs 626 del 1994



# **D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81**

## **Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**

# **TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO**

**Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.**

**(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)**

**(Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)**



### **Articolo 29 - Modalità di effettuazione della valutazione dei rischi<sup>41</sup>**

1. Il datore di lavoro effettua la valutazione ed elabora il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), in collaborazione con il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente, nei casi di cui all'articolo 41.

### **Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro**

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione

ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;
- b) contatti elettrici indiretti;
- c) .....
- d) *Innesco di esplosioni;*
- e) *fulminazione diretta ed indiretta*

### **Articolo 84 - Protezioni dai fulmini**

Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini **realizzati secondo le norme tecniche**



# edilizia

## Art.96

I datori di lavoro delle imprese...esecutrici.....:

- a)...
- b)...
- c)...
- d) **Curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute**
- e)...

**«Patente a punti»  
(DL 02/03/2024 n.19 art.29)  
Allegato 1 bis**

- 1) **Omessa elaborazione del documento di valutazione dei rischi  
-5 crediti**
- 12) **Omessa vigilanza in ordine alla rimozione o modifica  
dei dispositivi di sicurezza o di controllo....  
-2 crediti**



## LEGGE 1° MARZO 1968 N. 186

### • Art. 1

*Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere **realizzati e costruiti a regola d'arte.***

### • Art. 2

*I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati **secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.***

#### **Articolo 81 - Requisiti di sicurezza**

1. Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.

2. Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al [comma precedente](#), si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le *pertinenti norme tecniche*.

## N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

### CEI EN 62305-1

La seguente Norma è identica a: EN 62305-1:2011-02.

Data Pubblicazione

2013-02

Titolo

**Protezione contro i fulmini**

### DATI IDENTIFICATIVI CEI

Norma italiana CEI EN 62305-1

Classificazione CEI 81-10/1

Edizione

# 770 pagine di norma



# La gerarchia delle norme tecniche

Settore elettrotecnico

Altri settori



International Electrotechnical  
Commission



International Organization for  
Standardization



Comitato europeo di  
normazione elettrotecnica



Comitato europeo di normazione



Comitato  
Elettrotecnico Italiano



Ente nazionale italiano di  
unificazione



IEC 62305-2

Edition 3.0 2024-09

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



Protection against lightning –  
Part 2: Risk management

Protection contre la foudre –  
Partie 2: Évaluation des risques

## Recepimento CEI?

- Modifica alcuni criteri di valutazione del rischio
- Valutazione anche del rischio all'aperto con richiami esplicito alla (CEI EN) IEC 62793

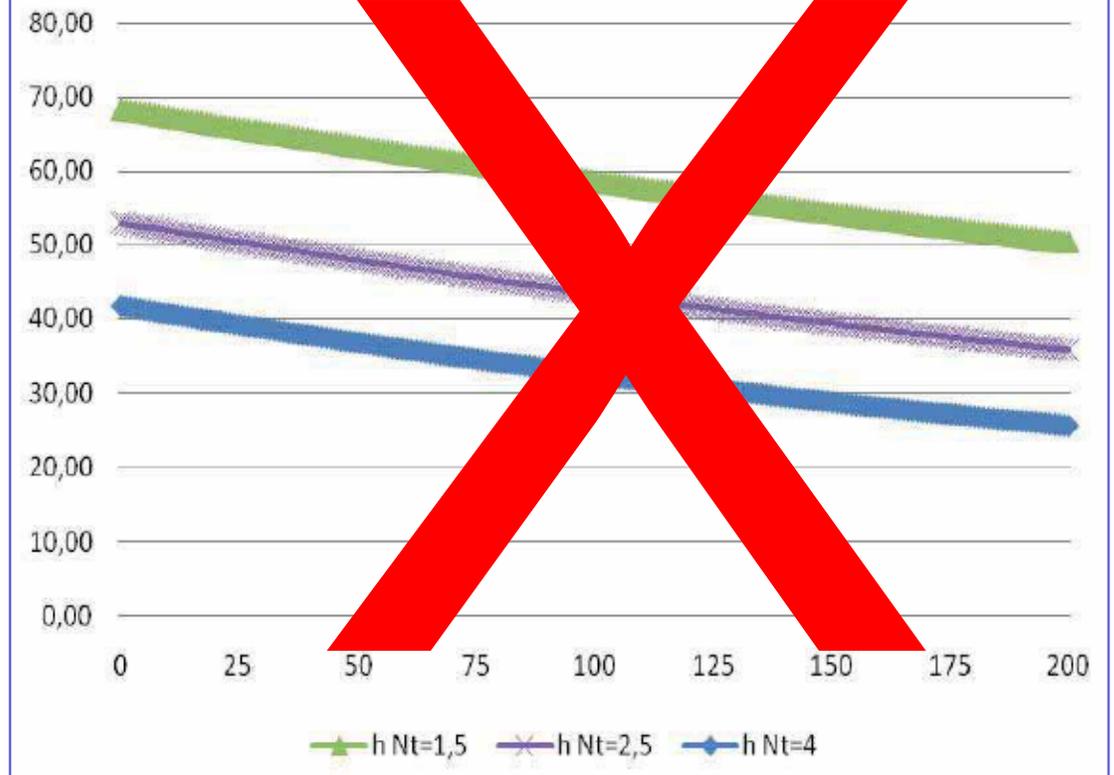


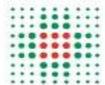
Sgomberiamo le memorie!!

Norma CEI 81-1  
Norma CEI 81-3  
Ng 1,5-2,5-4  
ABOLITA!!!!

I vecchi diagrammi non esistono  
più!!!!

Gru/ponteggio con strutture vicine di altezza uguale o inferiore





# N O R M A I T A L I A N A C E I

*Norma Italiana*

## **CEI EN 62305-1**

La seguente Norma è identica a: EN 62305-1:2011-02.

*Data Pubblicazione*

**2013-02**

*Titolo*

**Protezione contro i fulmini**

**Parte 1: Principi generali**

La presente Parte 1 della Norma CEI EN 62305 indica i principi generali che sono alla base della protezione contro il fulmine di strutture, inclusi gli impianti, il contenuto e le persone.



I seguenti casi non sono compresi nello scopo della presente Norma:

- sistemi ferroviari;





I seguenti casi non sono compresi nello scopo della presente Norma:  
- veicoli, navi, aerei, installazioni in mare "offshore";



I seguenti casi non sono compresi nello scopo della presente Norma:

- tubazioni sotterranee ad alta pressione;





I seguenti casi non sono compresi nello scopo della presente Norma:

- tubazioni, linee elettriche di potenza e di telecomunicazione non connesse alla struttura.





Le differenze principali rispetto alla precedente edizione sono:  
- non sono più trattate le protezioni dei servizi entranti;



# N O R M A I T A L I A N A C E I

*Norma Italiana*

## **CEI 64-8/5**

La seguente Norma è identica a: HD 384.5.537 S2:1998-10; HD 60364.5.52:2011-02; HD 60364.5.56:2010-02;  
HD 60364.5.551:2010-02; HD 60364.5.54:2011-07; HD 60364.5.559:2012-05; HD 60364.5.51:2009-09;  
HD 50573.5.57:2014-02; HD 60364.5.51/A11:2013-08; HD 60364.5.534:2016-02.

*Data Pubblicazione*

**2021-08**

*Titolo*

**Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a  
1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua  
Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici**



COMITATO  
ELETTROTECNICO  
ITALIANO

**CEI 64-8/5**

**2024-07**

**Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1 000 V in  
corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua -  
Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici**



## 534 Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie

### 534.1 Generalità

Il presente articolo contiene disposizioni per l'applicazione della limitazione della tensione, allo scopo di realizzare il coordinamento dell'isolamento nei casi descritti nelle Norme: CEI 64-8/4, CEI EN 60664-1, CEI EN 62305-1, CEI EN 62305-4 e nella Guida CEI 37-11.

Il presente articolo si focalizza principalmente sulle prescrizioni relative alla scelta e all'installazione degli SPD per la protezione contro le sovratensioni transitorie richiesta dall'art. 443 della Parte 4 della presente Norma, nella serie di Norme CEI EN 62305, o come altrove specificato.



# N O R M A I T A L I A N A C E I

*Norma Italiana*

**CEI EN 62305-2**

La seguente Norma è identica a: EN 62305-2:2012-05.

*Data Pubblicazione*

**2013-02**

*Titolo*

**Protezione contro i fulmini  
Parte 2: Valutazione del rischio**

Il metodo di valutazione del rischio  
Da cui consegue  $R1 \ R2 \ R3 \ R4 \ >/< \ RT$

I contenuti saranno trattati dall'ing. Manuela Marzadori



# N O R M A I T A L I A N A C E I

*Norma Italiana*

**CEI EN 62305-3**

La seguente Norma è identica a: EN 62305-3:2011-03.

*Data Pubblicazione*

**2013-02**

*Titolo*

**Protezione contro i fulmini**

**Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone**

I criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione dei sistemi di protezione

I contenuti saranno trattati dall'ing. Manuela Marzadori



# N O R M A I T A L I A N A C E I

*Norma Italiana*

**CEI EN 62305-4**

La seguente Norma è identica a: EN 62305-4:2011-02.

*Data Pubblicazione*

**2013-02**

*Titolo*

**Protezione contro i fulmini**

**Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture**

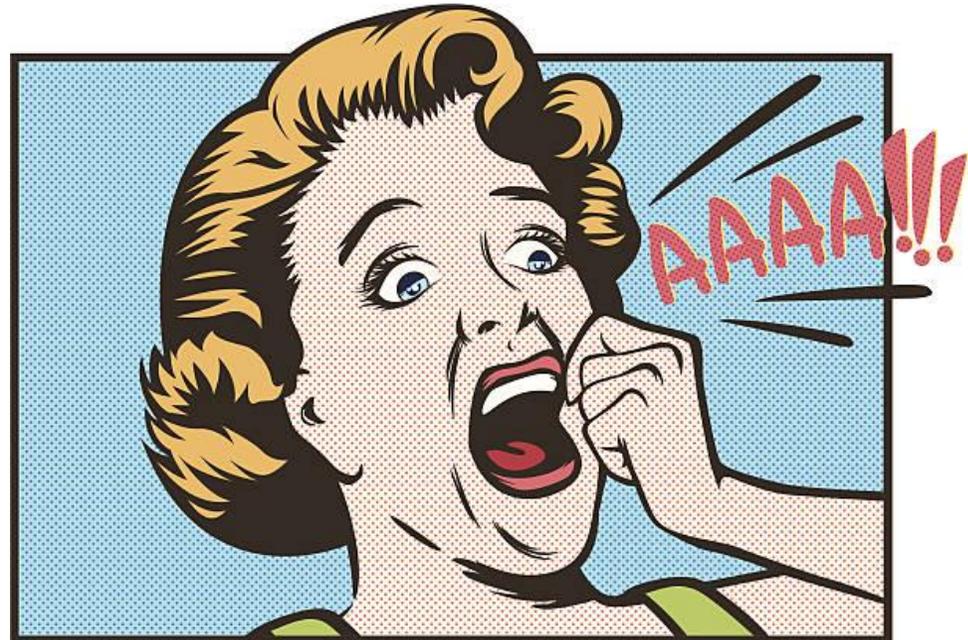
Criteria per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle protezioni agli altri impianti della struttura



Da tenere comunque presenti:  
R2 perdita di servizio pubblico  
R3 perdita di patrimonio culturale  
R4 danno economico

$R1 < Rt$   
Struttura autoprotetta





$R1 > R_t$   
ma anche  
R2 perdita di servizio pubblico  
R3 perdita di patrimonio culturale  
R4 danno economico

Struttura non autoprotetta

Con la documentazione di corredo....



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO  
ALLA REGOLA DELL'ARTE**  
Rilasciata al committente dall'impresa installatrice  
(Art. 7, comma 1, D.M. 22 gennaio 2008, n. 37)

- Progetto
- DiCo
- Denuncia agli enti (AUSL/INAIL)
- Manutenzioni e registri di manutenzione
- Verifica periodica



Dipartimento di Sanità Pubblica  
Area Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro  
Unità Operativa Complessa Implantistica Antinfortunistica

Verifiche Impianti messa a terra

(Art. 4 del Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001 n°462)

VERBALE DI VERIFICA

**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INfortUNI SUL LAVORO

ISTITUTO   ATTIVITÀ   ATTI E DOCUMENTI   COMUNICAZIONE   SERVIZI PER TE   SUPPORTO

Richiedi credenziali dispositive

Inserire il codice fiscale

NRSGLC78T12H501E

> Registrazione  
 > Ditta  
 > Intermediario  
 > Utente Generico  
 > Utente con credenziali dispositive  
 > Medico competente

Piano di manutenzione impianto .....

via ....., n° ....., (CAP.....)

Pos.	Descrizione dell'intervento	Scheda di riferimento	Periodicità (Mes/Anni)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Esame a vista	...												
2	Prove di funzionamento	...												
3	Prova differenziali con tasto	...												
4	Prova differenziali con strumento	...												
5	Controllo dispersione di terra	...												
6	Prove di continuità	...												
7	Condutture elettriche	...												
8	Manutenzione quadri	...												
9	Serraggio dei morsetti	...												
10	Attività di pulizia	...												
11	Componenti	...												
...	...	...												
Nome e Cognome			Firma		Data									



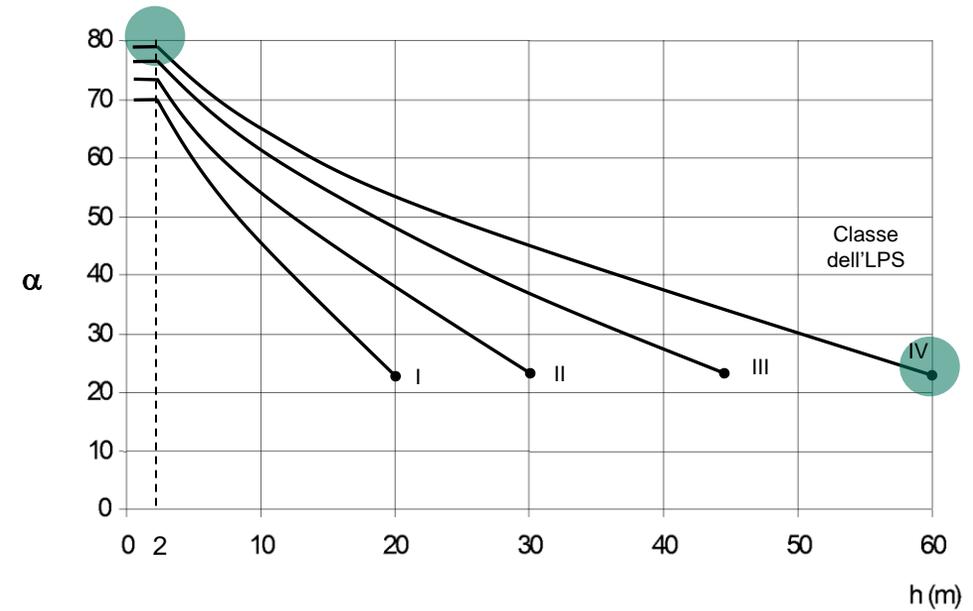
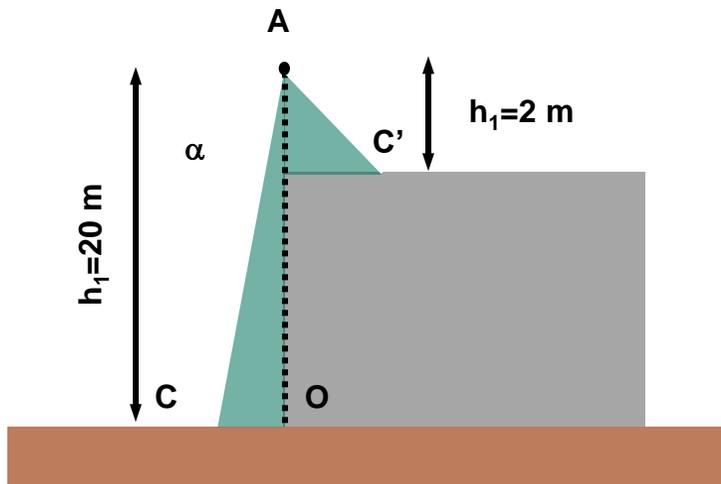
# SCADENZE

- della valutazione: 5 anni (ing. Marzadori approfondirà)
- dei controlli (tecnici): 2/4 anni (D.LGS 81/08 ART. 86 + CEI 81-10/3 7.3)
- della verifica (ispettiva): 2/5 anni (DPR 462/01)
- Alla luce della III ediz..... Tutto da rifare?!



## Posizionamento – Angolo di protezione

(Sistema di captatori art. 5.2.2 e Allegato A CEI EN 62305-3)





CHIETI SKY TG24 30 AGOSTO  
2023  
12enne colpito da un fulmine in un campo da calcio: ricoverato è grave

GRAN SASSO RAI NEWS 27  
AGOSTO 2022  
Tre ragazzi colpiti da un fulmine sul Gran Sasso, uno è grave

DOLOMITI ANSA.IT 13  
LUGLIO 2023  
Colpiti da un fulmine sulla ferrata delle Tofane, due ustionati

COLICO LECCO NOTIZIE 13  
LUGLIO 2023  
Paura a Colico: fulmine in spiaggia, due ragazzini all'ospedale

UGENTO LA GAZZETTA DEL MEZZOGIORNO  
04 FEBBRAIO 2023  
In rianimazione un pescatore colpito sulla spiaggia da un fulmine

VERONA LA7 21 LUGLIO  
2023  
Un uomo colpito da un fulmine nel centro della città: è grave

## INCIDENTI SUL LAVORO A CAUSA DI FULMINI – BANCA

DATI INAIL

CODICE INAIL	LUOGO	LESIONE	DESCRIZIONE INCIDENTE
622	Campo da calcio	Morte	Mentre entrava nel campo da calcio per recuperare i palloni e le altre attrezzature per la sospensione della partita veniva colpito da un fulmine procurandogli la morte.
1750	Serra	Morte	Mentre stava effettuando operazioni di rimozione di teli in PVC presenti sul terreno in una serra è stato investito da un alto potenziale elettrico, generato da un fulmine che si è abbattuto sulla serra. E' deceduto.
6841	Barca	Morte	Mentre si trovava a bordo della propria imbarcazione per effettuare la pesca delle vongole con apposita attrezzatura manuale in dotazione sulla barca è stato colpito da un fulmine. E' deceduto.
6862	Campo agricolo	Morte	Mentre un bracciante agricolo si recava a bordo del suo autocarro sui terreni di sua proprietà per effettuare la raccolta dell'uva, fu trovato riverso in una pozzanghera d'acqua. Un fulmine l'aveva colpito provocando lesioni al cuore e agli organi mediastinici, provocandone il decesso.
7660	Campo agricolo	Morte	Dopo aver coperto con un telone la mietitrebbia, mentre attraversava il campo tornando verso la casa colonica, veniva colpito da un fulmine e decedeva per lesioni da scarica elettrica



### **Articolo 29 - Modalità di effettuazione della valutazione dei rischi<sup>41</sup>**

1. Il datore di lavoro effettua la valutazione ed elabora il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), in collaborazione con il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente, nei casi di cui all'articolo 41.

### **Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro**

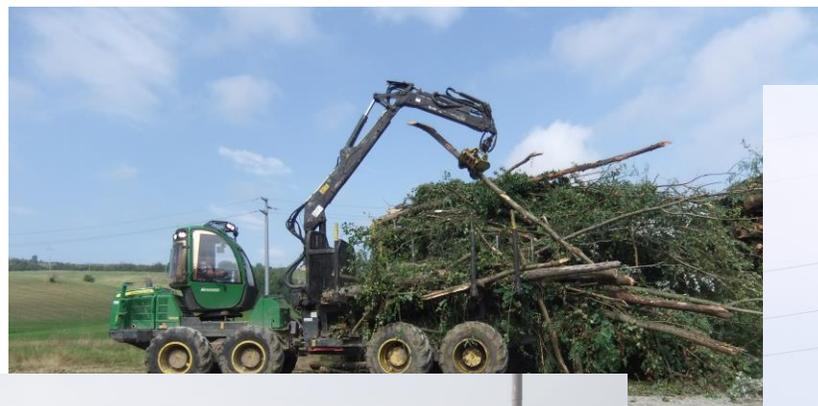
1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione

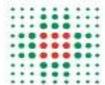
ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;
- b) contatti elettrici indiretti;
- c) .....
- d) *Innesco di esplosioni;*
- e) *fulminazione diretta ed indiretta*

### **Articolo 84 - Protezioni dai fulmini**

Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini **realizzati secondo le norme tecniche**





# INTERNATIONAL STANDARD

Edition 3.0 2024-09

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PROTECTION AGAINST LIGHTNING –**

**Part 2: Risk management**

FOREWORD

- d) Reduction of a few risk components can be achieved by the use of preventive temporary measures activated by means of a thunderstorm warning system (TWS) compliant with IEC 62793. The risk of direct strike to people in open areas has been introduced, considering the reduction of that risk using a TWS.



# PROTEZIONE DELLE PERSONE ALL'ESTERNO

## NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana

### CEI EN IEC 62793

La seguente Norma è identica a: EN IEC 62793:2020-10.

Data Pubblicazione

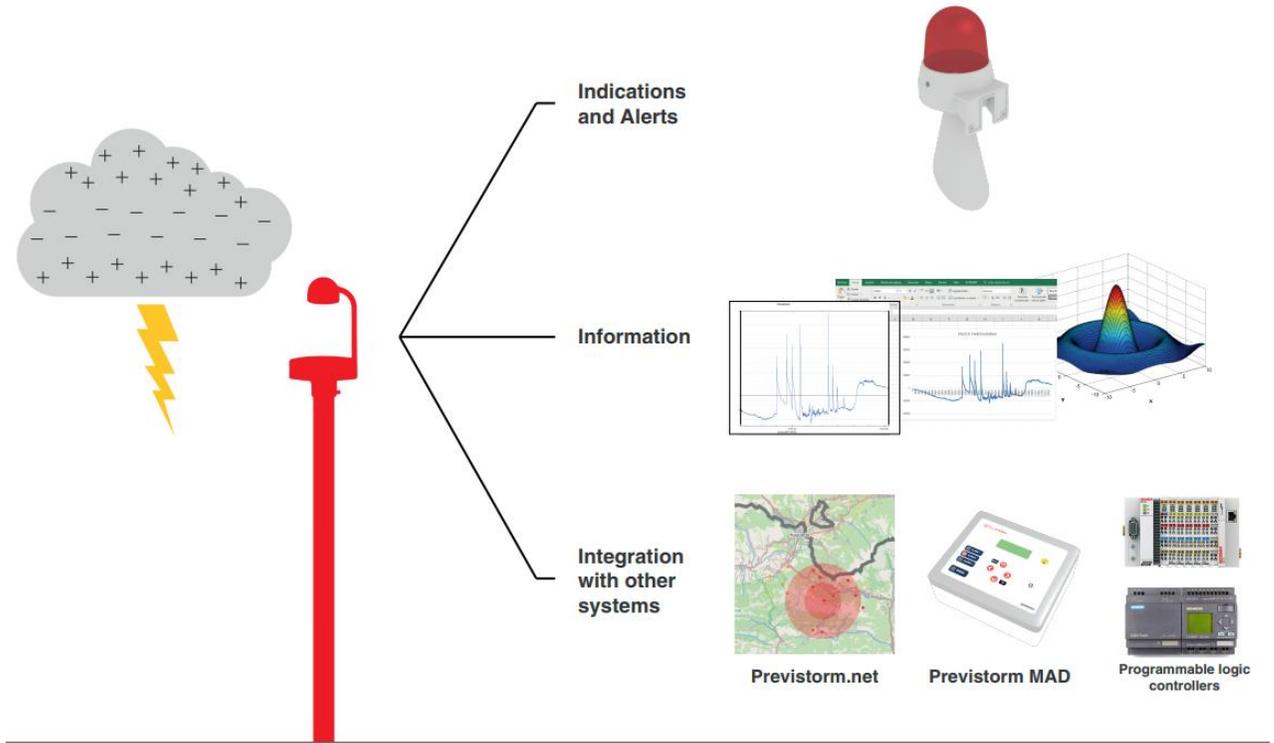
2021-06

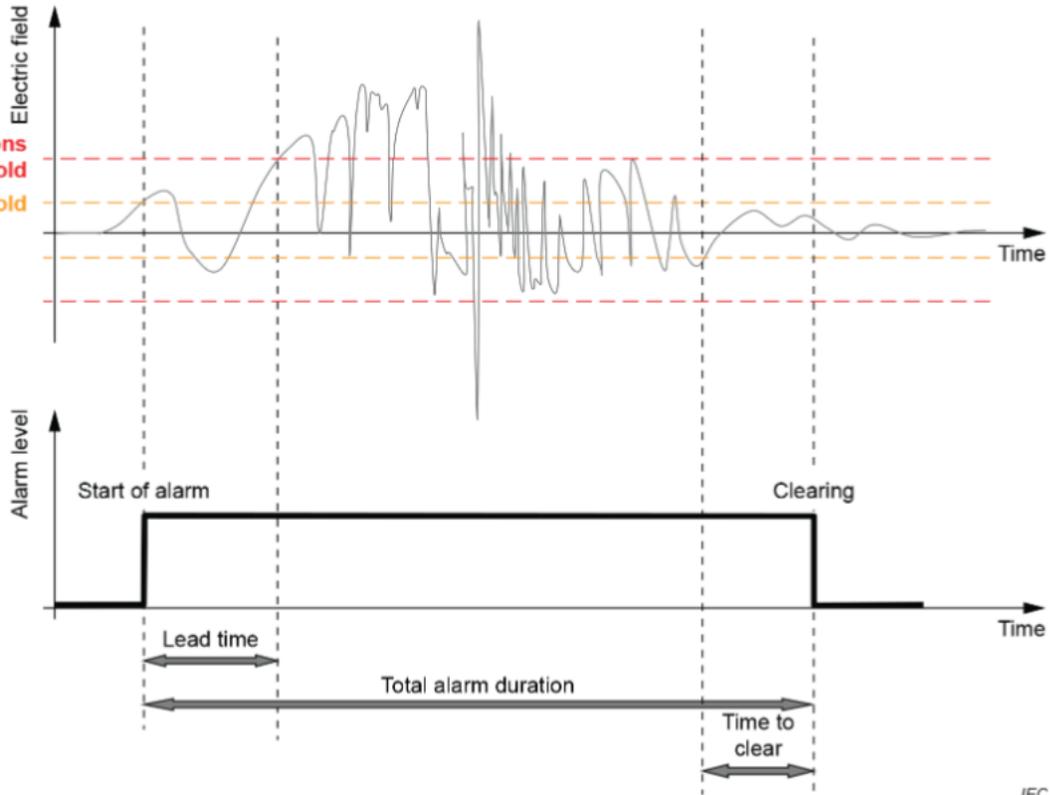
Titolo

### Protezione contro i fulmini - Sistemi di allerta temporali

Titolo

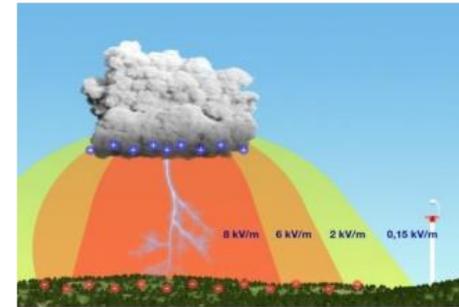
### Thunderstorm warning systems - Protection against lightning



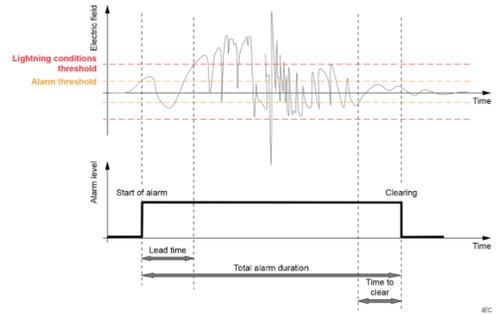


a) Alarm based on electric field measurement

IEC



Monitoraggio continuo  
dell'evoluzione del campo elettrico



a) Alarm based on electric field measurement



Sistemi di allerta



Messa in sicurezza persone e impianti





SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna



19 • 21 novembre 2024 • Bologna  
**AMBIENTE LAVORO**  
34° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Salute • Sicurezza • Sostenibilità

**AiFOS**

Grazie per l'attenzione...



T.d.P. Claudio Ballardini



# VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SCARICHE ATMOSFERICHE

COME CAPIRE SE LA VALUTAZIONE E' **AGGIORNATA E CORRETTA**



AI SENSI DELLA NORMA CEI EN 62305-2



# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- LE DATE
- IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- IL RISCHIO INCENDIO
- LE MISURE DI PROTEZIONE
- IL RISCHIO ESPLOSIONE
- DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE
- LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO



# LE DATE

## DATA DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

**CEI EN 62305-2**

La seguente Norma è identica a: EN 62305-2:2012-05.

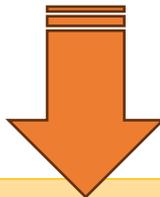
Data Pubblicazione

**2013-02**

Titolo

**Protezione contro i fulmini**

**Parte 2: Valutazione del rischio**



LE VALUTAZIONI DEL RISCHIO ESEGUITE PRIMA  
DI FEBBRAIO 2013 DEVONO ESSERE RIFATTE

## DATA DEL VALORE Ng

Inserisci immagine CE EN 62858  
con data di pubblicazione



IL VALORE Ng DEVE AVERE UNA DATA  
POSTERIORE AL 1 GIUGNO 2020  
DA TALE DATA E' INOLTRE OBBLIGATORIO  
AGGIORNARE IL VALORE Ng OGNI 5 ANNI

Ng: numero di fulmini a terra per km<sup>2</sup>/anno



# LE DATE

Prima  
01/06/20

**VALORE DI  $N_G$**   
(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

**$N_G = 2,06$**  fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

## POSIZIONE

Latitudine: **44,799989° N**

Longitudine: **11,486138° 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  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 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.

Dopo  
01/06/20

**VALORE DI  $N_G$**   
(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

**$N_G = 3,30$**  fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

## POSIZIONE

Latitudine: **44,799989° N**

Longitudine: **11,486138° 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 ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

## VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2025.



# LE DATE

## OCCORRE RIFARE LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO?

- $Ng_{\text{NUOVO}} < Ng_{\text{VECCHIO}}$   - Non occorre altro 
- $Ng_{\text{NUOVO}} > Ng_{\text{VECCHIO}}$   -  $R_{1,2,3,4} \times (Ng_{\text{NUOVO}} / Ng_{\text{VECCHIO}}) < R_T$  
- $Ng_{\text{NUOVO}} > Ng_{\text{VECCHIO}}$   -  $R_{1,2,3,4} \times (Ng_{\text{NUOVO}} / Ng_{\text{VECCHIO}}) > R_T$  

Dichiarazione  
che attesti che  
la valutazione  
del rischio è  
ancora valida

Rifare  
valutazione del  
rischio

Per i soggetti Datori di Lavoro sussiste l'obbligo della Valutazione del rischio (Artt. 80 e 84 D.Lgs. 81/08) e del suo aggiornamento (comma 3 Art. 29 D.Lgs. 81/08)

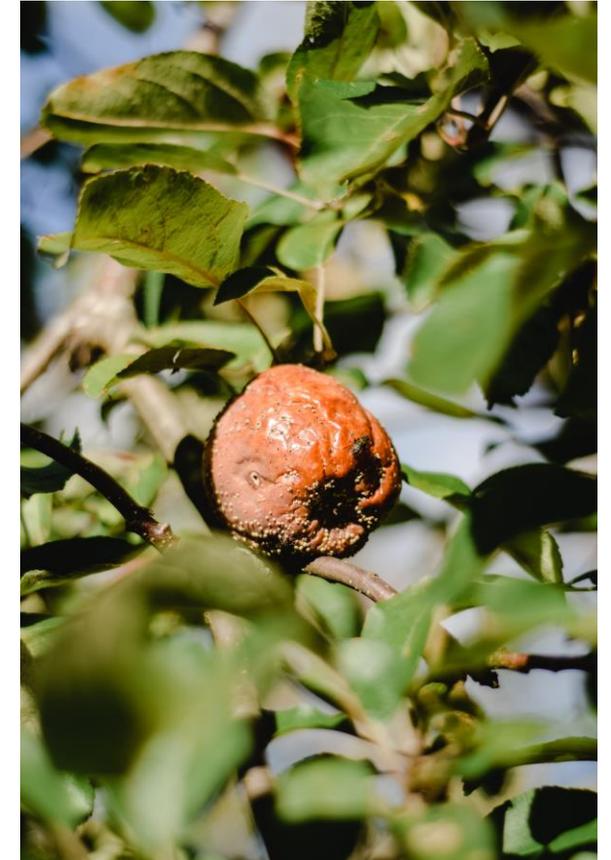
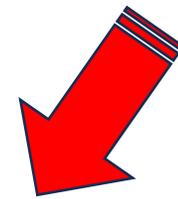
Per i soggetti NON Datori di lavoro non sussiste l'obbligo della valutazione del rischio ma sussiste sempre l'obbligo giuridico di agire sempre con perizia, prudenza e diligenza.



# LE DATE

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SCARICHE ATMOSFERICHE**  
ai sensi dell'art. 84 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.  
e della norma CEI EN 62305-2  
**N05 - LINEA PAGLIA**

1 REV.	12.06.2023 DATA	Emissione DESCRIZIONE
<b>TECNICO:</b>  <b>ING. MANUELA MARZADORI</b> Viale G. Salvemini 40132 - Bologna		<b>FIRMA:</b>  
<b>RELAZIONE</b>		<b>ELABORATO N.:</b> 01



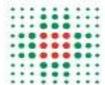
**SCADENZA DOCUMENTO 31.12.2027**



# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- IL RISCHIO INCENDIO
- LE MISURE DI PROTEZIONE
- IL RISCHIO ESPLOSIONE
- DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE
- LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO





# IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE DELLA STRUTTURA

Ubicazione relativa	$C_D$
Oggetto <b><u>circondato</u></b> da oggetti di altezza più elevata	0,25
Oggetto <b><u>circondato</u></b> da oggetti di altezza uguale o inferiore	0,5
Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze	1
Oggetto isolato sulla cima di una collina o di una montagna	2

Gli oggetti circostanti contribuiscono alla riduzione del rischio se si trovano ad una distanza inferiore a **3 volte l'altezza** dell'edificio che si sta considerando.

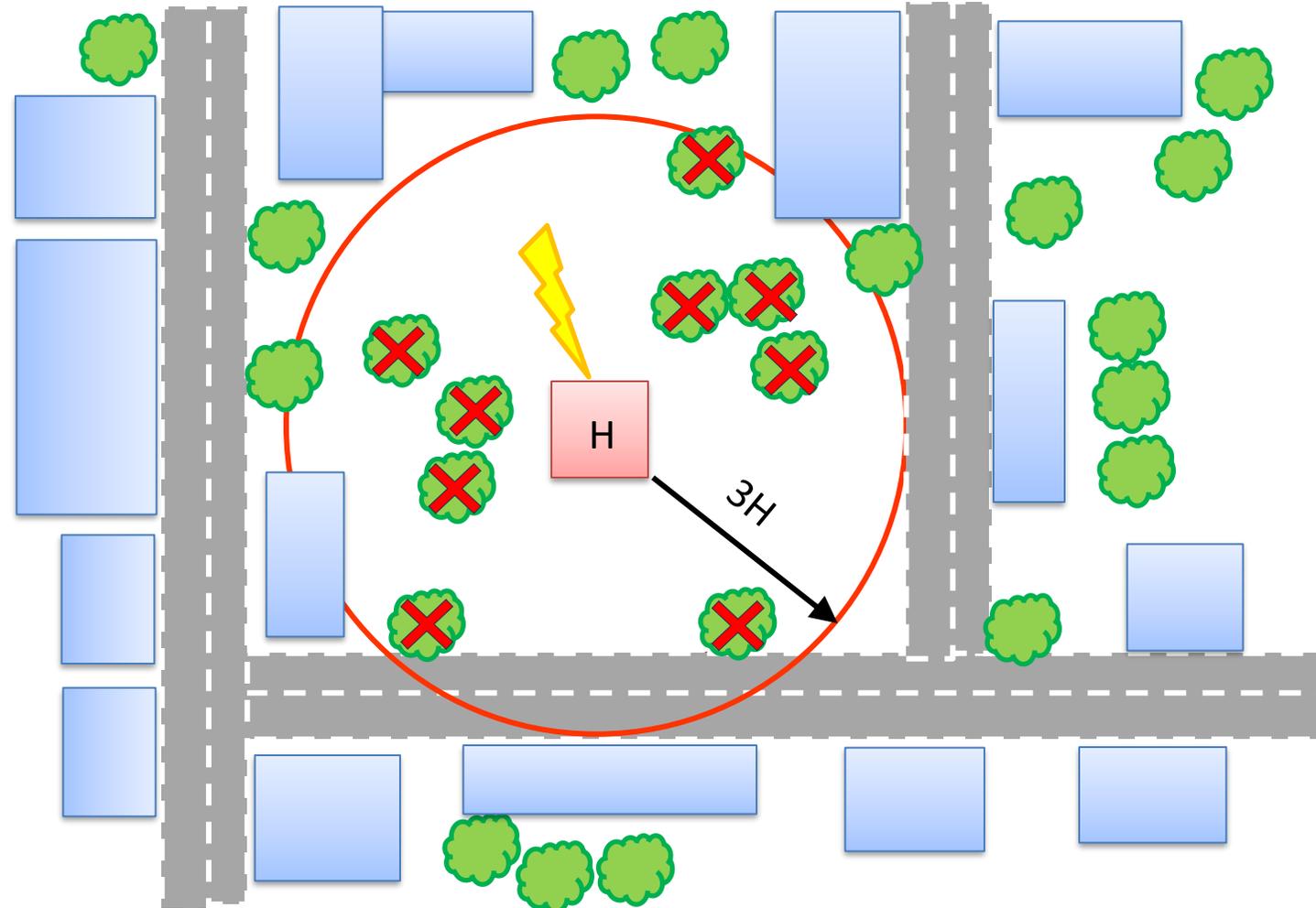
**GLI ALBERI NON SONO DA CONSIDERARE!**





# IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE DELLA STRUTTURA

Ubicazione relativa	$C_D$
Oggetto <b>circondato</b> da oggetti di altezza più elevata	0,25
Oggetto <b>circondato</b> da oggetti di altezza uguale o inferiore	0,5
Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze	1
Oggetto isolato sulla cima di una collina o di una montagna	2





# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- ✓ IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- **IL RISCHIO INCENDIO**
- LE MISURE DI PROTEZIONE
- IL RISCHIO ESPLOSIONE
- DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE
- LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO



# IL RISCHIO INCENDIO

RISCHIO INCENDIO

RIDOTTO



$< 400 \text{ MJ/m}^2$

ORDINARIO



tra 400 e 800  $\text{MJ/m}^2$

ELEVATO

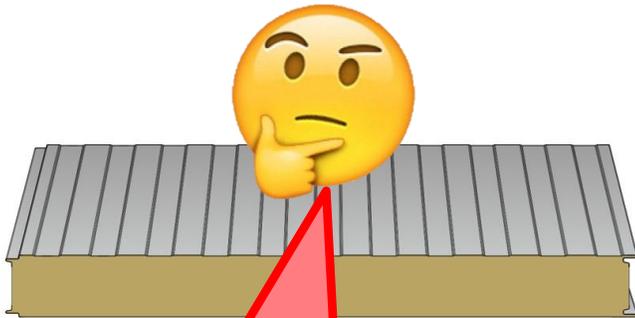


$> 800 \text{ MJ/m}^2$



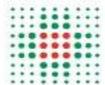
ELEVATO

strutture e/o coperture combustibili

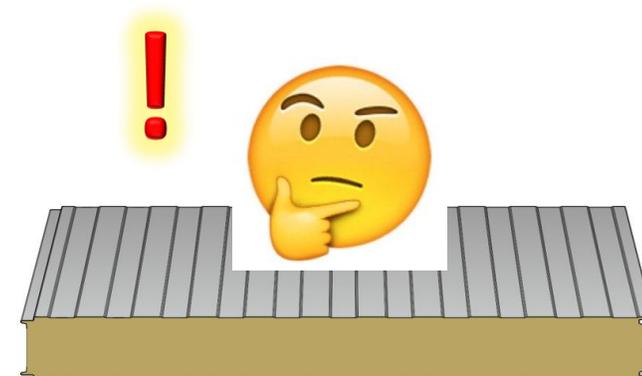
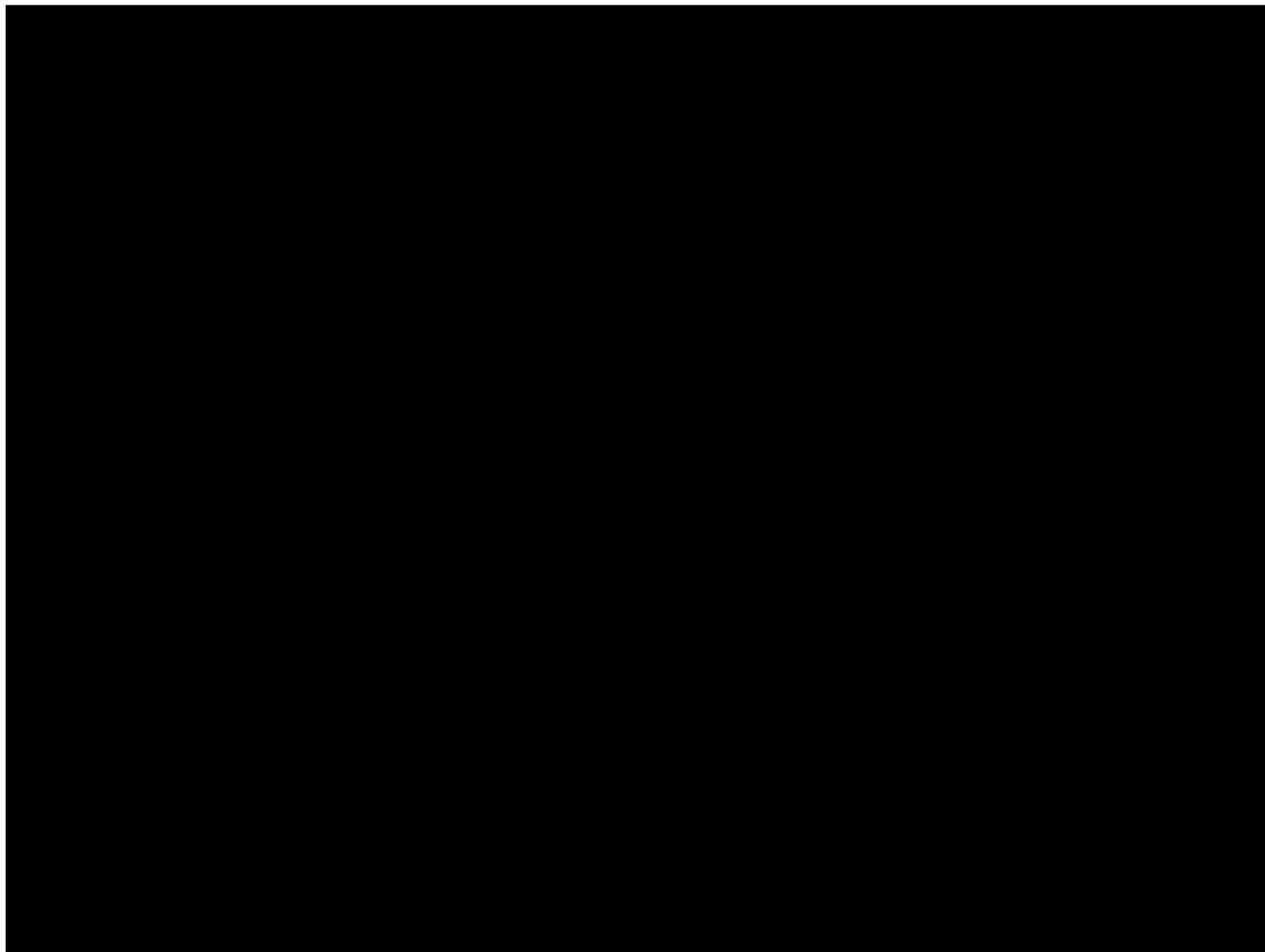


**ATTENZIONE  
AI PANNELLI  
SANDWICH**





## PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE – IL RISCHIO INCENDIO



..... A PROPOSITO DI  
PANNELLI SANDWICH!



# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- ✓ IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- ✓ IL RISCHIO INCENDIO
- **LE MISURE DI PROTEZIONE**
- IL RISCHIO ESPLOSIONE
- DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE
- LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO





# LE MISURE DI PROTEZIONE

**Tabella C.4 – Coefficienti di riduzione  $r_p$  in funzione delle misure atte a ridurre le conseguenze dell'incendio**

Misure adottate	$r_p$
Nessuna misura	1
Una delle seguenti misure: estintori; impianto fisso di estinzione operato manualmente; impianto di allarme manuale; idranti; compartimentazione antincendio; vie di fuga protette	0,5
Una delle seguenti misure: impianto fisso di estinzione operato automaticamente; impianto di allarme automatico <sup>(a)</sup>	0,2
(a) Solo se protetto contro le sovratensioni ed altri danneggiamenti e se la squadra antincendio può intervenire in meno di 10 minuti.	



Se sono adottate più misure dovrebbe essere considerato, per il valore di  $r_p$ , il valore minore tra quelli sopraccitati.



Nelle strutture con rischio di esplosione,  $r_p = 1$  in tutti i casi.



# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- ✓ IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- ✓ IL RISCHIO INCENDIO
- ✓ LE MISURE DI PROTEZIONE
- **IL RISCHIO ESPLOSIONE**
- DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE
- LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO





# IL RISCHIO ESPLOSIONE

Norma CEI EN 62305, punto 6.1, nota 1

**Le scariche che si verificano nelle strutture con pericolo di esplosione sono sempre scariche pericolose**

Energia minima d'innescò di gas e vapori infiammabili:

**0,01 ÷ 1,5 mJ**

(un interruttore elettrico che si chiude emette circa 100 mJ)

Energia minima d'innescò di polveri infiammabili:

**10 ÷ 150 mJ**

(l'elettricità statica accumulata da una persona può raggiungere i 135 mJ)





# IL RISCHIO ESPLOSIONE

- Nota 9, p.to C.3, Norma CEI EN 62305-2:

*«Non si considera il rischio esplosione se è soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:*



A. *tempo di presenza della sostanza esplosiva < 0,1 ore /anno;*

B. *volume dell'atmosfera esplosiva + riscuorabile secondo la EN 60079-10 e la EN 60079-10-2;*

C. *la zona non può essere colpita direttamente dal fulmine e sono impedito scariche pericolose nella zona stessa.»*



# IL RISCHIO ESPLOSIONE

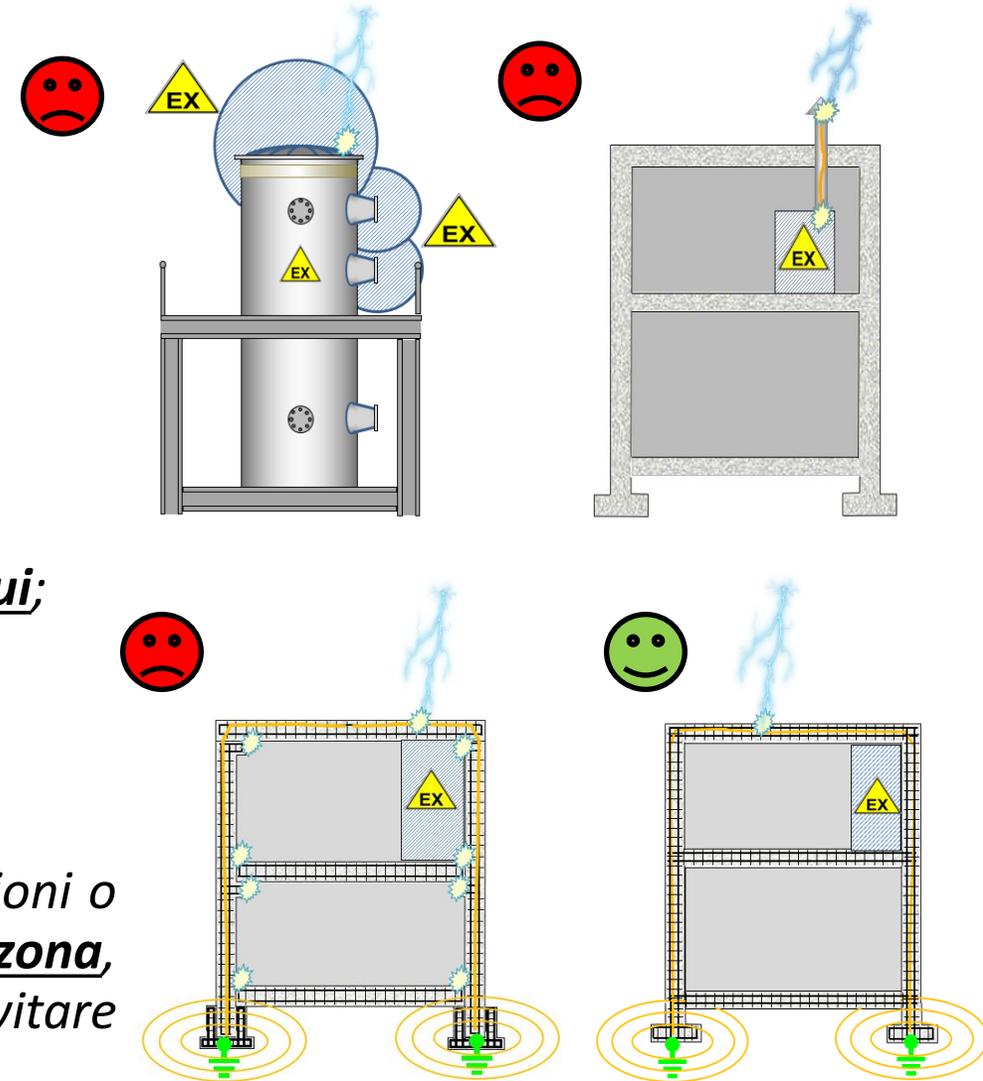
La condizione «c» è stata così chiarita dal CEI:

*La condizione «c» si ritiene comunque soddisfatta se la zona pericolosa si trova all'interno di struttura:*



- *protetta con LPS;*
- *con struttura portante metallica;*
- *in cemento armato con ferri d'armatura continui;*
- *in cemento armato gettato in opera;*

*Purché gli organi di captazione naturale impediscano perforazioni o problemi di punto caldo nella zona e gli impianti interni alla zona, se presenti, siano protetti contro le sovratensioni al fine di evitare scariche pericolose.*





# IL RISCHIO ESPLOSIONE



Tabella C.5 – Coefficiente di riduzione  $r_f$  in funzione del rischio d'incendio o di esplosione della struttura

Rischio	Entità del rischio	$r_f$
Esplosione	Zone 0, 20 ed esplosivi solidi	1
	Zone 1, 21	$10^{-1}$
	Zone 2, 22	$10^{-3}$
Incendio	Elevato	$10^{-1}$
	Ordinario	$10^{-2}$
	Ridotto	$10^{-3}$
Esplosione o incendio	Nulla	0

## 3.1.2

### struttura con rischio di esplosione

struttura che contiene materiali esplosivi solidi o zone pericolose come definite dalla Norma EN 60079-10-1<sup>[3]</sup> e EN 60079-10-2<sup>[4]</sup>



# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- ✓ IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- ✓ IL RISCHIO INCENDIO
- ✓ LE MISURE DI PROTEZIONE
- ✓ IL RISCHIO ESPLOSIONE
- **LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO**
- DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE





# LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO

## 2.1 Nodo (CEI EN 62305-2, art.3.1.25)

Secondo la norma CEI EN 62305-2, la **lunghezza  $L_L$**  da considerare per una linea, ai fini del calcolo dell'area di raccolta  $A_L$  e  $A_I$ , è quella **dal punto d'ingresso nell'edificio fino al primo nodo** di rete definito come *il punto di una linea oltre il quale la propagazione d'impulsi si assume trascurabile*. Per una linea elettrica il “nodo” è costituito, nella maggior parte dei casi, dalla stazione AT/MT.

**NOTA** La barra di distribuzione del trasformatore MT/BT può essere considerata “nodo” soltanto se le linee che si diramano dalla essa sono numerose (almeno 10) e molto lunghe (almeno 1 km di lunghezza).

Per una linea di telecomunicazione il “nodo” è costituito, nella maggior parte dei casi, dalla centrale di telecomunicazioni. Sono altresì “nodi”:

- la cassetta di protezione lungo linea all'interno della quale sono installati gli SPD quando la linea dalla cassetta fino all'edificio del cliente è in cavo schermato;
- il Multiplex o le apparecchiature per i servizi a larga banda installate in armadi lungo linea

# LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO

**SE LA CABINA UTENTE E' UN NODO:**

Condizione quasi mai verificata

CABINA MT/BT

UTENTE



Cabina MT/BT

utente



Dimensioni  
struttura

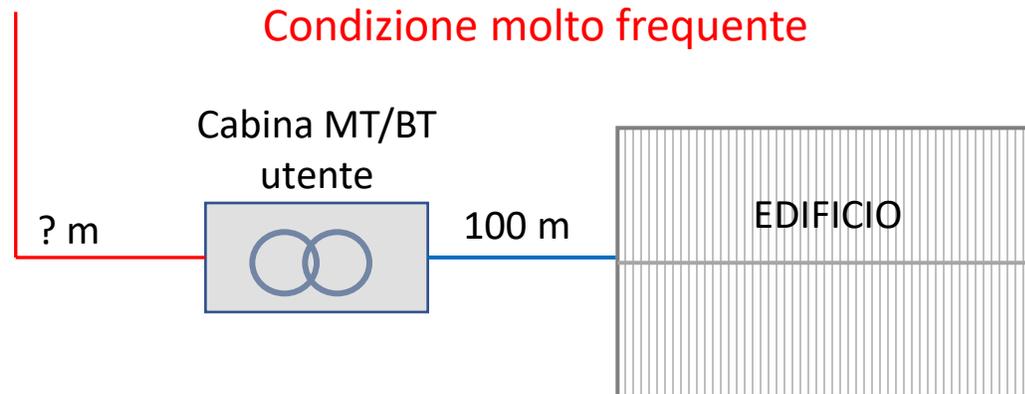
100 m

EDIFICIO



**SE LA CABINA UTENTE NON E' UN NODO:**

Condizione molto frequente



# LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO

## Quando il nodo non è individuabile con certezza ...

### a) linea di telecomunicazione:

- area rurale: 1000 m di linea aerea non schermata (diametro dei conduttori in rame di 1 mm);

NOTA In realtà la linea in area rurale, dalla centrale fino all'utente, ha una lunghezza media di 4 km ed è composta da sezioni di differenti caratteristiche. Ai fini del calcolo dell'area di raccolta  $A_L$  e  $A_I$  essa può essere ritenuta equivalente ad una linea aerea non schermata lunga 1000 m.

La lunghezza effettiva della linea va comunque tenuta in conto nella valutazione della probabilità  $P_{SPD}$ .

- area urbana: 1000 m di cavo interrato (con un minimo di 20 conduttori in rame aventi 0,6 mm di diametro) schermato con resistenza dello schermo nell'ordine da 1  $\Omega$ /km a 5  $\Omega$ /km.

### b) linea elettrica, i valori riportati in Tab. 2.1.

**Tabella 2.1 –Caratteristiche tipiche delle sezioni delle linee elettriche per il calcolo dell'area di raccolta ( $L_L$  in km)**

Tipo di area	Linea di energia					
	Sezione BT			Sezione MT		
	$L_L$	Installazione	Schermo	$L_L$	Installazione	Schermo (*)
Urbana	0,1	Sotterranea	no	0,4	Sotterranea	Si
Suburbana	0,3	Sotterranea	no	1,2	Aerea	No
Rurale	1	Aerea	no	4	Aerea	No

(\*) Resistenza dello schermo:  $1\Omega /km < R_S \leq 5\Omega /km$



# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- ✓ IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- ✓ IL RISCHIO INCENDIO
- ✓ LE MISURE DI PROTEZIONE
- ✓ IL RISCHIO ESPLOSIONE
- ✓ LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO
- **DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE**





# VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SCARICHE ATMOSFERICHE IN IMPIANTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE



## DANNI ALLE PERSONE E ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE



June 12, 1996

### **Lightning Bolt Starts Blaze In Fuel Tank In New Jersey**

By Lynette Holloway

FONTE: New York Times

Traduzione dall'articolo originale del New York Times:

*«Ieri a Woodbridge, NJ, un fulmine ha colpito un serbatoio di carburante contenente tre milioni di galloni di benzina, facendo volare in aria l'enorme parte superiore d'acciaio del serbatoio e innescando un incendio.*

*... i funzionari locali hanno ordinato l'evacuazione delle 200 persone che vivono entro un raggio di sei isolati dal complesso.*

*Dave Hildreth, supervisore dell'impianto di Shell, ha affermato che come misura di prevenzione contro i fulmini, tutti i serbatoi del complesso sono stati messi a terra, con cavi che scendono lungo i lati nel terreno. Ha detto che nei suoi 16 anni nel settore, non aveva mai sentito parlare di un incendio di un serbatoio causato da un fulmine.*

*Un fulmine ha colpito anche vicino a una fornace presso la raffineria Bayway di Tosco Corporation a Linden, causando un incendio più piccolo che è stato rapidamente portato sotto controllo, ha detto la polizia.*

*... il dipartimento stava testando l'aria per gli inquinanti.»*



Maggio 2023 – Venezuela: fulmine innesca incendio in un deposito di petrolio



Ottobre 2023 – Oxford (UK)



Giugno 2023 –  
Lake Charles (Stati Uniti)  
Evacuata la popolazione in un  
raggio di 1,5 miglia

**LE SCARICHE CHE SI VERIFICANO  
NELLE STRUTTURE CON PERICOLO DI  
ESPLOSIONE SONO SEMPRE  
SCARICHE PERICOLOSE\***

\*Norma CEI EN 62305, punto 6.1, nota 1



Agosto 2022 – Matanzas (Cuba)  
80 feriti e 17 Vigili del Fuoco dispersi



Maggio 2023 – Venezuela: fulmine innesca incendio in un deposito di petrolio



Ottobre 2023 – Oxford (UK)



Giugno 2023 –  
Lake Charles (Stati Uniti)  
Evacuata la popolazione in un  
raggio di 1,5 miglia

**LE SCARICHE CHE SI VERIFICANO  
NELLE STRUTTURE CON PERICOLO DI  
ESPLOSIONE SONO SEMPRE  
SCARICHE PERICOLOSE\***

\*Norma CEI EN 62305, punto 6.1, nota 1

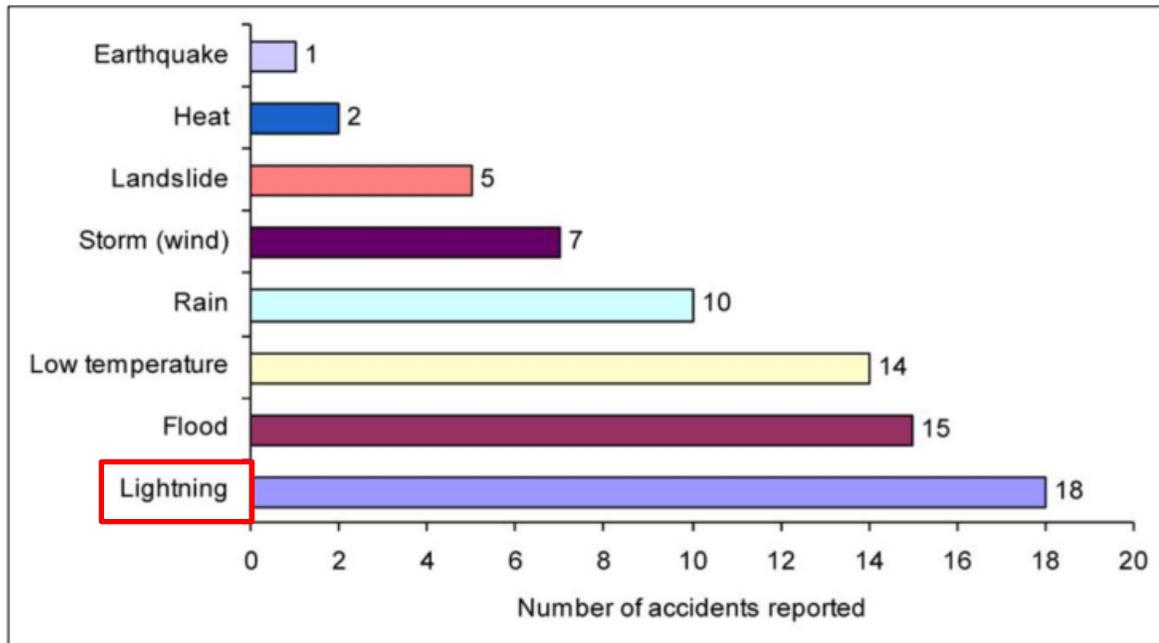


Agosto 2022 – Matanzas (Cuba)  
80 feriti e 17 Vigili del Fuoco dispersi

## NaTech

Incidenti tecnologici come incendi, esplosioni e rilasci tossici, che possono verificarsi all'interno di stabilimenti industriali a seguito di disastri naturali

La Direttiva Seveso III 2012/18/UE impone un obbligo al gestore del sito di identificare i pericoli e valutare i principali rischi per tenere conto dei rischi Natech



Fonte: CCR, 2014

Le **alluvioni** e i **fulmini** rappresentano il pericolo naturale più comune e diffuso in UE e nel nostro Paese

FONTE: «Rischio Natech e ricadute tecnico gestionali emergenti dall'analisi dell'esperienza operativa – La gestione del rischio Natech – 24 maggio 2024» Autore: Ing. Romualdo Marrazzo - ISPRA

# NaTech

Caratteristiche specifiche di uno scenario NaTech:

- Possibile danneggiamento contemporaneo di più apparecchiature o blackout;
- Possibile indisponibilità di utilities di un impianto: aria compressa, azoto, elettricità;
- Possibile indisponibilità di barriere di protezione: acqua antincendio, valvole di sicurezza, sfiati, ecc..

In questi casi la ridondanza delle apparecchiature non sempre è una soluzione efficace

	Terremoti	Fulmini
Numero di eventi	29	252
Numero di apparati danneggiati	254	399
Numero di apparati danneggiati con rilascio	180	241
Numero di casi di rilascio con ignizione	137	198
Probabilità di ignizione	0.761	0.821

Confronto dati quantitativi da analisi incidentale – eventi sismici e fulminazione

Nel caso di fulmini l'effetto domino causa un numero medio di apparecchiature danneggiate superiore a 1

## NaTech

Gli incendi che coinvolgono i serbatoi a tetto galleggiante sono tra i più diffusi per gli effetti delle scariche atmosferiche



L'innescò di un incendio a seguito di fulminazione diretta di una struttura è il pericolo maggiore e lo scenario incidentale più facile da immaginare ed indagare.

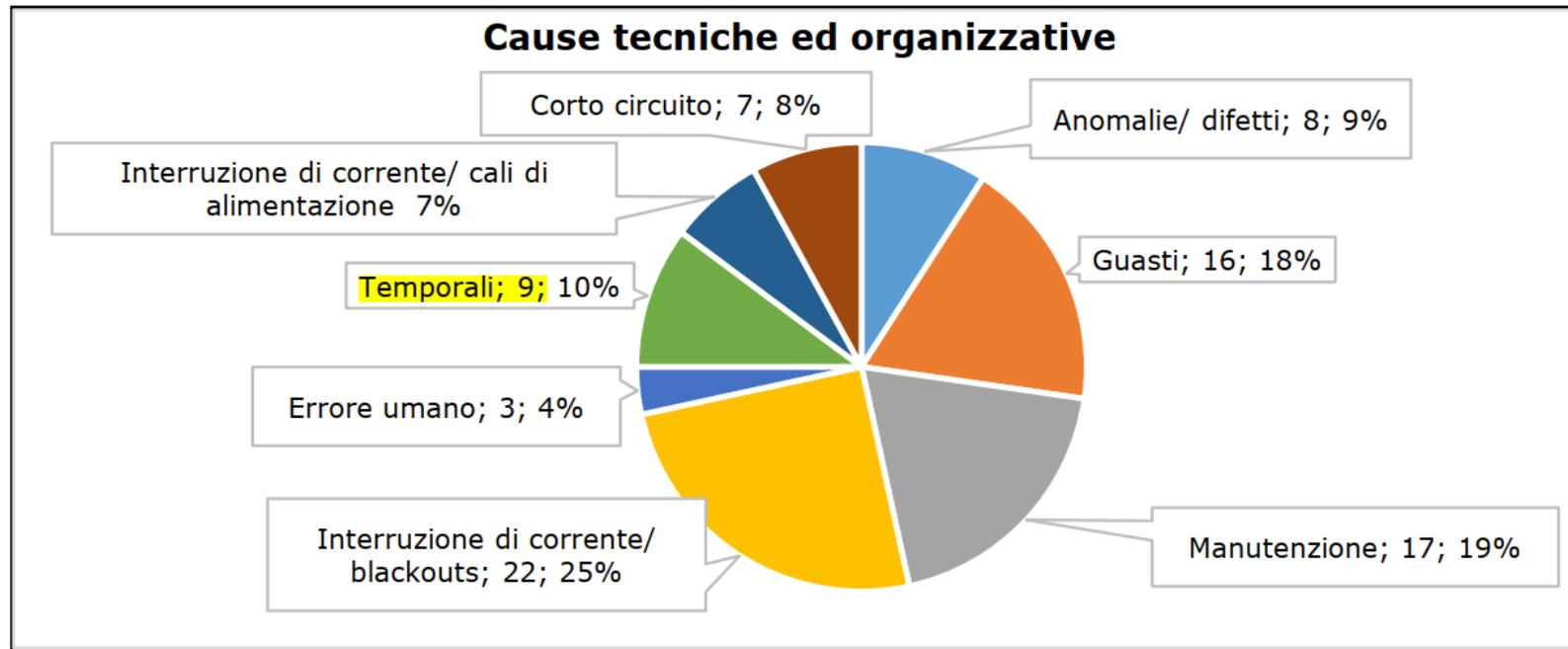
I danni provocati dalle sovratensioni, meno conosciuti ma molto più frequenti, possono mettere fuori esercizio sistemi elettrici ed elettronici, e gli scenari incidentali che ne conseguono sono di più difficile indagine.

Le onde d'urto prodotte dai fulmini possono essere distruttive e danneggiare gravemente camini e torce.

## MALFUNZIONAMENTI E GUASTI ELETTRICI NEGLI STABILIMENTI SEVESO NAZIONALI

**87 eventi** dal 2015 al 2020 in cui sono **coinvolti impianti e/o apparecchiature elettriche**.

In **37 casi la causa è esterna**: interruzione di energia elettrica da rete/blackout, temporali e sbalzi di tensione



In **9** casi la **causa** dei guasti elettrici è dovuta a **temporali**.

FONTE: «Incidenti e quasi incidenti originati da guasti elettrici negli stabilimenti Seveso» Autori: M.R. Vallerotonda, A. Pirone – INAIL – DIT – SAFAP 2023

## MALFUNZIONAMENTI E GUASTI ELETTRICI NEGLI STABILIMENTI SEVESO **EUROPEI**

**126 eventi** dal 1980 al 2020 in cui sono coinvolti impianti e/o apparecchiature elettriche.

In **90** di questi eventi la causa è ricondotta alla **manca**za di alimentazione primaria con conseguenze in termini di vite umane (**21 vittime e 9500 feriti**)

In **20** casi si è trattato di **blackout e cali/sbalzi di tensione**

In **35** casi alla base dell'interruzione di alimentazione vi è stato un **guasto di apparecchiature e/o componenti elettrici**

**In 33 casi i sistemi ridondanti, seppur presenti, non hanno funzionato!**

In **7** casi è **mancata la commutazione** tra alimentazione primaria e i sistemi di supporto.

Attrezzature più colpite: sistemi di rilevazione e monitoraggio, sistemi antincendio e comunicazioni

FONTE: «Incidenti e quasi incidenti originati da guasti elettrici negli stabilimenti Seveso» Autori: M.R. Vallerotonda, A. Pirone – INAIL – DIT – SAFAP 2023

DATABASE ARIA – Analysis, Research and Information on Accident (non solo RIR)

**93** eventi dal 1980 al 2020 in cui sono coinvolti impianti e/o apparecchiature elettriche.

In **22** casi sviluppo di **incendi**, il **30%** della cause sono esterne e sono legate ad **eventi naturali**.

Il **52%** delle cause esterne è dovuto a **FULMINI**

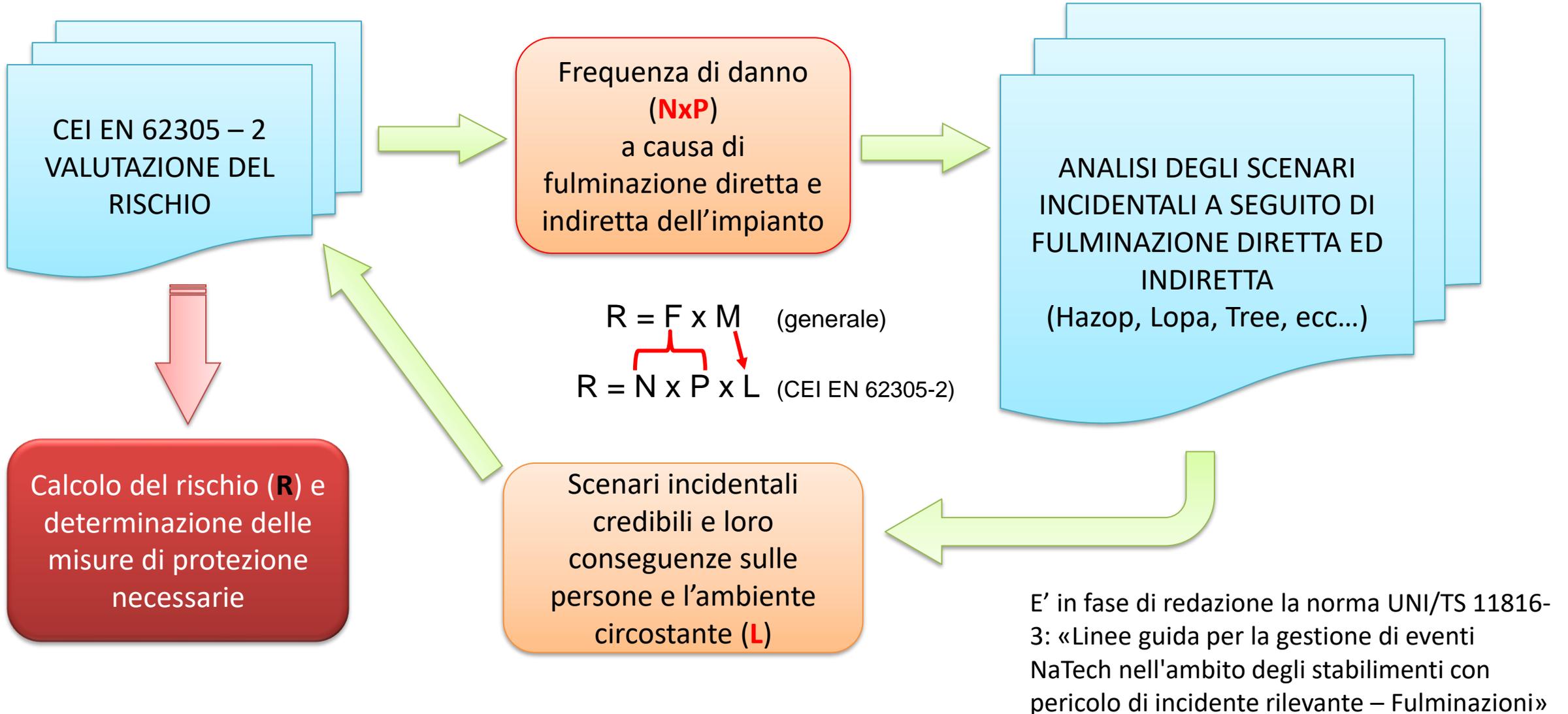
## CONCLUSIONI

Nel settore chimico e petrolchimico le **problematiche di tipo elettrico influiscono direttamente sui processi complessi** in atto e tutto ciò ha ripercussioni sulla tempistica delle attività stesse comportando **perdite economiche** e, nei casi peggiori, sulle **condizioni di sicurezza** degli impianti con possibili perdite di contenimento di sostanze pericolose.

FONTE: «Incidenti e quasi incidenti originati da guasti elettrici negli stabilimenti Seveso» Autori: M.R. Vallerotonda, A. Pirone – INAIL – DIT – SAFAP 2023



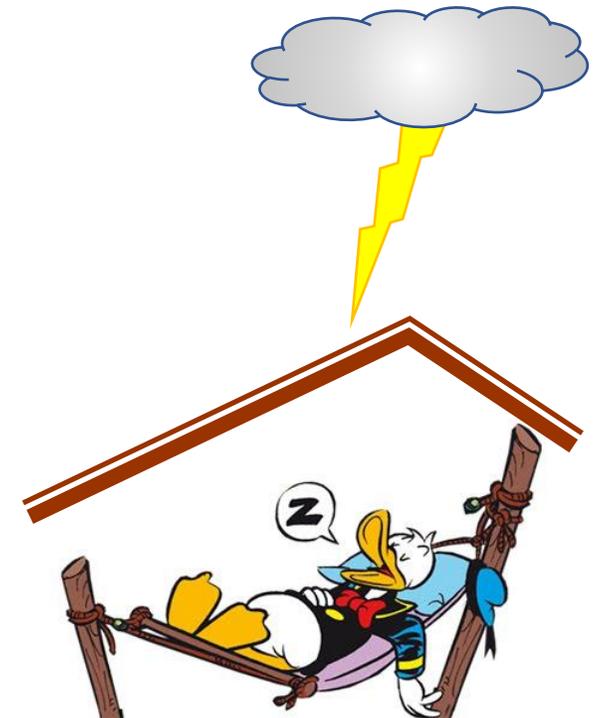
## STRUMENTI A DISPOSIZIONE





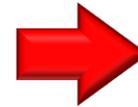
# PRINCIPALI ASPETTI DA VERIFICARE

- ✓ LE DATE
- ✓ IL COEFFICIENTE DI POSIZIONE
- ✓ IL RISCHIO INCENDIO
- ✓ LE MISURE DI PROTEZIONE
- ✓ IL RISCHIO ESPLOSIONE
- ✓ LA LUNGHEZZA DELLE LINEE IN INGRESSO
- ✓ DANNI ALLE PERSONE E ALL' AMBIENTE CIRCOSTANTE



# IL CONCETTO DI AUTOPROTEZIONE

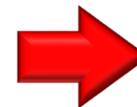
*Il fatto che la struttura non necessiti di protezione non significa che essa non possa venire colpita da un fulmine e che, a seguito di tale evento, non si verifichi la morte di persone o non vi siano danni alla struttura e agli impianti. Il fatto che la struttura non necessiti di protezione significa che il rischio di perdita di vite umane, a seguito di fulminazione, è inferiore al valore di rischio ritenuto tollerabile dalla normativa.*



Tipo di perdita		$R_T$ (1/anno)
$L_1$	Perdita di vite umane o danni permanenti	$10^{-5}$
$L_2$	Perdita di servizio pubblico	$10^{-3}$
$L_3$	Perdita di patrimonio culturale insostituibile	$10^{-4}$

INTRODUZIONE ALLA NORMA CEI 62305-2:

**«Quando si desidera evitare comunque possibili rischi, la decisione di adottare misure di protezione contro il fulmine può essere presa indipendentemente dal risultato di qualsivoglia valutazione del rischio.»**

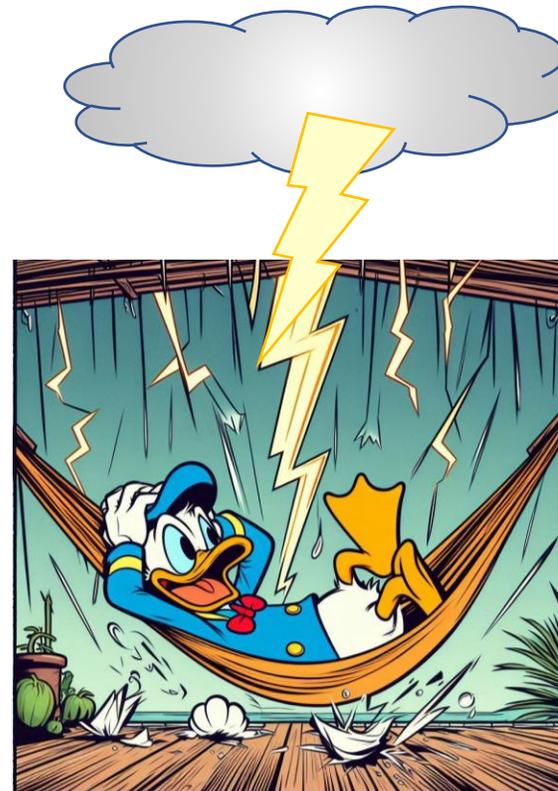


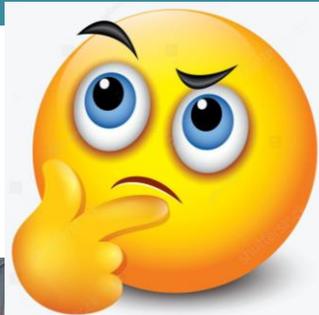
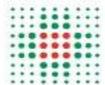
Caratteristiche della struttura	Classe dell'LPS	Efficienza di protezione
Struttura protetta con LPS	IV	80%
	III	90%
	II	95%
	I	98%
Captazione + ferri d'armatura		99%
Copertura metallica + ferri d'armatura		99,9%

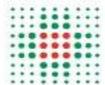


# IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

**C'E' L'IMPIANTO DI PROTEZIONE, CI PROTEGGE VERAMENTE?**







Su strutture dotate di LPS, interventi in copertura o sulle pareti con l'installazione di nuovi impianti o apparecchiature, devono essere **coordinati con il progettista elettrico**, per verificare che non venga vanificata la funzionalità dell'impianto.



Su strutture dotate di LPS, interventi in copertura o sulle pareti con l'installazione di nuovi impianti o apparecchiature, devono essere **coordinati con il progettista elettrico**, per verificare che non venga vanificata la funzionalità dell'impianto.







# VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SCARICHE ATMOSFERICHE

## LA PROTEZIONE DELLE PERSONE ALL'ESTERNO DEGLI EDIFICI





## **Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro**

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie **affinché i lavoratori** siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

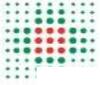
- a) contatti elettrici diretti;
- b) contatti elettrici indiretti;
- c) .....
- d) *Innesco di esplosioni*;
- e) **fulminazione diretta ed indiretta**

# **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI –**

## **Parte 1: Principi generali**

### **1 Scopo**

La presente parte della Norma CEI EN 62305 indica i principi generali che sono alla base della **protezione contro il fulmine delle strutture** inclusi gli impianti, il contenuto e le persone.



## INTRODUZIONE

I fulmini a terra sono pericolosi per le strutture e per i servizi.

Il pericolo per la struttura può consistere in:

- danno alla struttura ed al suo contenuto,
- guasti dei relativi impianti elettrici ed elettronici,
- danno agli esseri viventi all'interno o in prossimità della struttura.

I fulmini che colpiscono la struttura o una linea ad essa connessa possono causare danni materiali e pericolo per gli esseri viventi. I fulmini che colpiscono il suolo in prossimità della struttura o della linea ed i fulmini sulla struttura o sulla linea possono causare guasti agli impianti elettrici ed elettronici dovuti alle sovratensioni derivanti dall'accoppiamento resistivo e induttivo di questi impianti con la corrente di fulmine.

**NB: LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINI ESEGUITA IN CONFORMITA' ALLA NORMA CEI EN 62305 DETERMINA IL RISCHIO PER LE PERSONE CHE SI TROVANO ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO E ALL'ESTERNO IN UNA FASCIA DI 3 m ATTORNO ALL'EDIFICIO CHE SI STA CONSIDERANDO.**



# PROTEZIONE DELLE PERSONE ALL'ESTERNO

Tab. F.1 – CEI EN IEC 62793:2020 – identificazione di tipiche situazioni pericolose in cui un TWS migliora la sicurezza

N°	DESCRIZIONE
1	Persone in aree aperte coinvolte in attività come manutenzione, lavoro, sport, competizioni, agricoltura e pesca o situazioni in cui si radunano grandi folle
2	Parchi eolici, grandi impianti solari, linee elettriche
3	Prevenzione della salute e sicurezza sul lavoro
4	Apparecchiature sensibili come sistemi informatici, sistemi di emergenza, allarmi e dispositivi di sicurezza
5	Processi operativi e industriali
6	Stoccaggio, trattamento e trasporto di sostanze pericolose (ad es. sostanze infiammabili, radioattive, tossiche ed esplosive)
7	Ambienti o attività con particolare pericolo di scariche elettrostatiche (ad es. operazioni di veicoli spaziali e di volo)
8	Operazioni in cui è molto importante la continuità dei servizi di base (es. telecomunicazioni, generazione, trasporto e distribuzione di energia, servizi sanitari e servizi di emergenza)
9	Infrastrutture: porti, aeroporti, ferrovie, autostrade e funivie
10	Protezione civile: incendi boschivi, smottamenti e alluvioni
11	Reti estese (ad esempio linee elettriche, linee di telecomunicazione) possono trarre vantaggio dal rilevamento tempestivo dei temporali
12	Impianti dove possono esserci effetti verso terzi (es. rischio di perdita di potenza a causa di un colpo su una linea elettrica)
13	Sicurezza sul lavoro (attività che comportano un rischio sul posto di lavoro in caso di temporale)

# PROTEZIONE DELLE PERSONE ALL'ESTERNO

## ESEMPIO: impianto di stoccaggio petrolio (p.to F.2.2 norma CEI EN IEC 62793:2021-06)

Un impianto di stoccaggio di petrolio generalmente risulta protetto in quanto costituito da elementi naturali (captatori e calate), solo alcuni elementi puntuali necessitano di protezioni aggiuntive quali sfiati o sensori all'interno dei serbatoi. La protezione in questi casi è realizzata con captatori ad asta a protezione degli sfiati dalla fulminazione diretta e SPD e/o cavi schermati per evitare la formazione di scintille lungo le linee dei sensori installati in aree Atex.

Tuttavia durante le attività di trasferimento degli oli dalla nave al serbatoio o tra serbatoi o ancora dal serbatoio all'autocisterna, si generano atmosfere esplosive o perdite. In caso di fulminazione si può pertanto innescare un incendio o un'esplosione. Per ridurre tale rischio le misure di prevenzione che si possono adottare sono le seguenti:

- **prevenire il travaso durante una tempesta**, mediante l'installazione di un TWS (con FTWR  $\leq 5\%$  e un LT = 15 min);
- quando inizia il trasferimento di petrolio generalmente non viene interrotto (soprattutto nel travaso da nave); in tal caso il TWS viene usato per **mantenere le persone al sicuro** durante il trasferimento e per garantire che i vigili del fuoco siano pronti ad intervenire in caso di incendio innescato da un fulmine.

**Grazie per l'attenzione**