



COMUNE DI DERUTA

Piazza dei Consoli, 15 - 06053 Deruta (PG)
Tel. 075972861 - Fax 0759728639
comune.deruta@postacert.umbria.it



Next Generation EU
EuroPA Comune

FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

COMMITTENTE

COMUNE DI DERUTA

OGGETTO

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO
SEDE DELLA SCUOLA PRIMARIA, UBICATO IN VIA
DANTE ALIGHIERI, FRAZIONE SANT'ANGELO DI CELLE.
CUP B59F18000590002

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTAZIONE OPERE ARCHITETTONICHE

inStudio ingegneri associati
V.le della Lirica n°49 Ravenna

Ing. Daniele Cangini

Arch. Samuele Carroli

Arch. Samuele Carroli

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI

inStudio ingegneri associati
V.le della Lirica n°49 Ravenna

Ing. Daniele Cangini

COLLABORATORI

Ing. Tommaso Pavani

PROGETTAZIONE IMPIANTI

TECNOTERM Studio di Progettazione Tecnologica
Via G. Ungaretti n. 28 - 48026 RUSSI (RA)

P.I. Pierpaolo Conti

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

inStudio ingegneri associati
V.le della Lirica n°49 Ravenna

Ing. Daniele Cangini

GEOLOGICA GEOTECNICA

Geol. Oberdan Drappelli

Geol. Oberdan Drappelli

ELABORATO
WF.R.01

GENERALE
TITOLO
RELAZIONE TECNICA
PROGETTO SECONDO D.M. 50/2016

REV.

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

0

LUGLIO 2022

TECNOTERM

-

-

DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITA' REGOLATA DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO (Decreto 7.8.2012 - All. I - Parte B)

B1 - RELAZIONE TECNICA

La relazione tecnica è redatta a dimostrazione dell'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi.

DISPOSIZIONE ANTINCENDIO: DECRETO 26 AGOSTO 1992

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

DISPOSIZIONI ANTINCENDIO COLLEGATE

Circ. M.I. P954/4122 (17.5.1996)	Chiarimenti sulla larghezza delle porte delle aule didattiche ed esercitazioni
Circ. M.I. P2244/4122 (30.10.1996)	Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale al DM 26.8.1992
L. 649 (23.12.1996)	Differimento di termini previsti in materia di interventi in campo economico e sociale
D.M. 5.8.1998	Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle università
L. 265 (3.8.1999)	Disposizioni in materia di autonomia e ordinamento degli enti locali e modifiche alla L 142/90
D.M. 20.12.2012	Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

PREMESSA

Il presente progetto si riferisce ad un edificio scolastico esistente provvisto di autorizzazione antincendio ai sensi delle Leggi vigenti in fase di rinnovo.

Per l'edificio scolastico in oggetto è stato redatto un progetto di adeguamento e miglioramento sismico di cui la presente relazione tecnica è parte integrante.

L'intervento in oggetto non modifica le caratteristiche di sicurezza antincendio esistenti e verificate in sede della precedente SCIA antincendio in quanto i parametri di rischio incendio, con riferimento anche all'allegato I del DM 07/08/2012, in quanto gli interventi di miglioramento sismico non hanno influenza né sulla capienza della struttura né nelle vie di esodo, elementi di resistenza al fuoco e/o altri elementi dell'edificio.

Ai sensi dell'Articolo 1 del DM 26.8.1992, l'edificio in oggetto è classificato:
tipo 1. scuola con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone.

L'attività è individuata al Punto 67 del D.P.R. 01.08.2011, n. 151: "*Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti. Asili nido con oltre 30 persone presenti*".

L'altezza antincendi dell'edificio è inferiore a 12 m.

La presenza contemporanea sarà invariata rispetto all'esistente.

1 GENERALITÀ

1.0 SCOPO

La presente relazione descrive le caratteristiche principali dell'edificio al fine di dimostrare che l'intervento di miglioramento sismico non sostanzia in una variazione del rischio incendio ai fini della precedente valutazione, anzi il miglioramento sismico dell'edificio assicura all'edificio scolastico una maggiore sicurezza intrinseca.

Per quanto concerne i termini e le definizioni si rimanda al DM 30.11.1983

1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

L'edificio è esistente, subirà una ristrutturazione che non interessa più del 50% dei solai e strutturale delle scale, in particolare si interviene con:

- a) Rifacimento del solaio di copertura (che ha una incidenza inferiore al 50% degli altri solai presenti e non si interviene sull'aspetto strutturale delle scale esistenti.
- b) Rifacimento strutturale di alcune partizioni interne non rilevanti ai fini della compartimentazione dell'edificio, ma solo ai fini strutturali
- c) Rinforzo delle pareti esterne con sistemi metallici di connessione e rifacimento dell'intonaco con un intonaco a base di calce e sabbia incombustibile
- d) Sostituzione degli infissi con le stesse caratteristiche ai fini antincendio, ma con migliori coefficienti di trasmittanza termica.

Ovviamente nell'ambito dei lavori si interverrà con alcune modifiche locali sugli impianti esistenti per adattarli alla nuova articolazione strutturale/planivolumetrica delle pareti interne interessate dall'intervento, il tutto come dai progetti architettonici allegati alla presente relazione.

Nel seguito la disamina degli interventi al fine di dimostrare l'invariabilità del rischio incendio in relazione alla situazione pre-esistente.

In tal senso i riferimenti agli interventi eseguiti saranno confrontati con quelli previsti dal punto 13 del D.M. 26/08/1992 e s.m.i.

si applicano le disposizioni contenute nel seguente punto **13**.

1.2 CLASSIFICAZIONE

L'edificio scolastico in oggetto, in base alla presenza contemporanea di alunni e personale docente, è classificato al tipo:

tipo 1) scuola con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone, come nella situazione preesistente.

L'edificio non fa parte di un complesso scolastico, quindi rientra nella categoria riferite al proprio affollamento.

2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

2.0 SCELTA DELL'AREA

L'ubicazione dell'edificio è invariata in relazione alla situazione preesistente come precedentemente autorizzato ai fini antincendi.

2.1 UBICAZIONE

L'edificio scolastico è ubicato in un edificio indipendente costruito per tale specifica destinazione ed isolato da altri, senza variazione in relazione alla situazione preesistente.

2.2 ACCESSO ALL'AREA

Per consentire l'intervento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area sono invariati rispetto alla situazione preesistente.

2.3 ACCOSTAMENTO AUTOSCALE

L'edificio ha un'altezza inferiore a 12 m e non sono richiesti particolari requisiti per l'accostamento delle autoscale dei Vigili del Fuoco.

2.4 SEPARAZIONE

L'edificio sarà di tipo indipendente, pertanto non sono necessarie separazioni.

Nell'edificio scolastico non è previsto l'alloggio per il custode.

3 COMPORTAMENTO AL FUOCO

3.0 RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

Le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi strutturali, solo quelli di nuova realizzazione, in particolare per quanto concerne la copertura in legno lamellare, saranno valutate secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nel Decreto Ministeriale 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".

Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare per i vari tipi di materiali suddetti nonché la classificazione degli edifici in funzione del carico di incendio, sono determinati con le tabelle e con le modalità specificate nel DM 9.3.2007 citato.

La nuova copertura in Legno, non costituisce struttura di separazione ed avrà una resistenza al fuoco R60, come sarà certificato in sede di SCIA antincendio, mentre le strutture esistenti rimangono invariate in relazione a quanto precedentemente autorizzato ai fini antincendio.

Le pareti di perimetrazione del vano scale, in corrispondenza del nuovo vano di copertura saranno in cartongesso con caratteristiche EI60 (non portanti).

3.1 REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali saranno le seguenti:

Per quanto attiene le pareti perimetrali prospicienti i locali scolastici nella zona del vano scale (pareti in cartongesso di nuova costruzione, saranno in classe di reazione al fuoco A2, (la restante parte dei materiali, per oltre il 50% della superficie è incombustibile (classe A1).

Per quanto attiene la nuova copertura non è prevista una classificazione di reazione al fuoco in quanto separata dagli ambienti abitativi da un solaio sottotetto incombustibile (invariato) e nell'ambito del locale sottotetto non abitabile non sono presenti né impianti né altri elementi di innesco di possibili incendi.

Per quanto riguarda tutte le altre parti dell'edificio scolastico la struttura è invariata, ai fini antincendio, in relazione a quanto precedentemente autorizzato.

4 SEZIONAMENTI

4.0 COMPARTIMENTAZIONE

Invariata rispetto all'esistente

4.1 SCALE

Invariate rispetto all'esistente

4.2 ASCENSORI E MONTACARICHI

Non sono presenti ascensori e/o montacarichi.

5 MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

Invariato rispetto all'esistente autorizzato

5.0 AFFOLLAMENTO

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

5.1 CAPACITÀ DI DEFLUSSO

Invariata rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

5.2 SISTEMA DI VIA DI USCITA

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

5.3 LARGHEZZA DELLE VIE DI USCITA

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

5.4 LUNGHEZZA DELLE VIE DI USCITA

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

5.5 LARGHEZZA TOTALE DELLE USCITE DI OGNI PIANO

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

5.6 NUMERO DELLE USCITE

Invariate rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

6 SPAZI A RISCHIO SPECIFICO

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

6.6.1 Mense

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

6.6.2 Dormitori

L'edificio scolastico non sarà dotato di locali destinati all'alloggiamento.

7 IMPIANTI ELETTRICI

7.0 GENERALITÀ

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

7.1 IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

8 SISTEMI DI ALLARME

8.0 GENERALITÀ

L'edificio scolastico sarà munito di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo.

Il sistema di allarme avrà caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando sarà posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.

8.1 TIPO DI IMPIANTO

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio, salvo alcune modifiche minori per adattarlo all'adeguamento sismico.

9 MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE INCENDI

9.0 GENERALITÀ

L'edificio scolastico sarà dotato di idonei mezzi antincendio come opportunamente riscontrato isede di rilascio della precedente autorizzazione.

9.1 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

9.1.1 Impianti di idranti e/o naspi

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

9.1.2 Impianti di spegnimento automatico

Non sono presenti impianti di spegnimento automatico

9.2 ESTINTORI

Invariati rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

9.3 IMPIANTI FISSI DI RILEVAZIONE E/O DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

10 SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza, sarà realizzata applicando le disposizioni espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio, di cui al DLgs n. 81 del 9.4.2008.

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

12 NORME DI ESERCIZIO

Il responsabile dell'attività predisporrà un registro dei controlli periodici ove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli, relativi all'efficienza dei seguenti impianti ed attrezzature, finalizzati alla sicurezza antincendio:

- impianti elettrici;
- illuminazione di sicurezza;
- presidi antincendio;
- dispositivi di sicurezza e di controllo;
- aree a rischio specifico;
- osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività.

Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e reso disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.

12.0 PIANO DI EMERGENZA

Sarà predisposto un piano di emergenza e saranno fatte prove di evacuazione, almeno due volte nel corso dell'anno scolastico.

12.1 VIA DI USCITA

Le vie di uscita saranno tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.

12.2 USCITE DI SICUREZZA

L'agevole apertura e la funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza non saranno in alcun caso compromesse, durante i periodi di attività della scuola; sarà verificata la loro efficienza prima dell'inizio delle lezioni.

12.3 ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI SICUREZZA

Le attrezzature e gli impianti di sicurezza saranno controllati periodicamente in modo da assicurarne la costante efficienza.

12.4 DEPOSITI DI SOSTANZE INFIAMMABILI

L'edificio scolastico non sarà dotato di locali per il deposito o per l'utilizzo di sostanze infiammabili o facilmente combustibili.

12.5 TRAVASO DI LIQUIDI INFIAMMABILI

Nell'edificio scolastico non saranno utilizzati liquidi infiammabili.

12.6 DEPOSITO DI RECIPIENTI CONTENENTI GAS

Nell'edificio scolastico non saranno depositati o utilizzati recipienti contenenti gas compressi.

12.7 INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DI COMBUSTIBILE

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

12.8 ARCHIVI E DEPOSITI

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

12.9 SCAFFALATURE

Invariato rispetto all'esistente precedentemente autorizzato ai fini antincendio

12.10 RESPONSABILE DELLA SICUREZZA

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza.

ULTERIORI MISURE DI SICUREZZA AFFERENTI LA NUOVA REALIZZAZIONE DELLA COPERTURA IN LEGNO

Al fine di riscontrare una sicurezza anche rispetto ad eventi esogeni si è provveduto alla valutazione del rischio di incendio dovuto a scariche atmosferiche.

In tal senso dalla relazione che segue si evince che l'edificio risulta autoprotetto ai fini delle scariche atmosferiche pertanto la copertura in legno non presenta rischi d'incendio nemmeno esogeni.

Si allega la valutazione del rischio di fulminazione per l'edificio scolastico in oggetto.

ALLEGATI

Alla presente relazione si allegano gli elaborati grafici architettonici / strutturali afferenti il progetto complessivo al fine della corretta individuazione degli interventi di miglioramento sismico e della loro non influenza sul sistema di sicurezza antincendio esistente, come descritto.

**ALLEGATO: RELAZIONE DI VALUTAZIONE DELLA PROTEZIONE DALLE SCARICHE
ATMOSFERICHE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO**

SOMMARIO

1.	INDICE ABBREVIAZIONI	10
2.	BASE NORMATIVA	11
3.	RISCHIO E SORGENTE DI DANNO	11
4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI DI BASE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI CUI SOPRA	13
5.	PREMESSA E CONTENUTO DEL DOCUMENTO	13
6.	DATI GENERALI SUL PROGETTO	14
6.1.	Rischi da considerare	14
6.2.	Parametri geografici e della struttura	14
7.	EDIFICIO	14
7.1.	Descrizione strutture	14
7.2.	Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone	14
7.3.	Servizi entranti	14
7.4.	Caratteristiche della struttura	16
7.4.1.	Carico d'incendio	16
7.4.2.	Misure di protezione antincendio	16
7.4.3.	Pericoli particolari della persona nella struttura	16
7.4.4.	Schermatura locale esterna	17
7.4.5.	Valutazione del rischio	18
8.	CONCLUSIONI	19
9.	GIURIDICAMENTE VINCOLANTE	19
10.	INFORMAZIONI GENERALI	20
11.	SPIEGAZIONE DEI TERMINI	21

Allegato n.1 Densità dei Fulmini al Suolo (Ng)

INDICE ABBREVIAZIONI

a	Tasso di ammortamento
at	Tempo di ammortamento
ca	Costo degli animali nella zona, in denaro
cb	Costo della zona dell'edificio, in denaro
cc	Costo del contenuto della zona, in denaro
cs	Valore degli impianti interni (compreso le loro attività) in denaro
ct	Valore totale della struttura, in denaro
CD;CDJ	Coefficiente di posizione
CL	Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione
CPM	Costo annuo delle misure di protezione scelte
CRL	Costo annuo della perdita residua
EB	lightningequipotentialbonding – Equipotenzializzazione antifulmine (
H	Altezza della struttura
HP	Punto massimo della struttura
i	Tasso di interesse
KS1	Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura (schermatura esterna)
KS1W	Lato di magliatura dello schermo della struttura
KS2	Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura (schermatura interna)
KS2W	Lato di magliatura dello schermo interno
L1	Perdita di vite umane
L2	Perdita di servizio pubblico
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile
L4	Perdita economica
L	Lunghezza della struttura
LEMP	Lightningelectromagneticimpulse – impulso elettromagnetico del fulmine
LP	lightningprotection – protezione contro il fulmine (composto dal sistema di protezione contro il fulmine
(LPS) e	dalle misure di protezione contro il LEMP)
LPL	lightningprotectionlevel – livello di protezione
LPS	lightningprotectionssystem – sistema di protezione contro il fulmine
LPZ	Lightningprotectionzone – zone di protezione (zona in cui è definito l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine.)
m	Tasso di manutenzione
ND	Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura
NG	Densità di fulmini al suolo
PB	Probabilità di danno materiale in una struttura (fulminazione sulla struttura)
PEB	Equipotenzializzazione antifulmine
PSPD	Sistema coordinato di SPD
R	Rischio
R1	Rischio di perdita di vite umane nella struttura
R2	Rischio di perdita di servizio pubblico in una struttura
R3	Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura
R4	Rischio di perdita economica in una struttura
RA	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla struttura)
RB	Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulminazione sulla struttura)
RC	Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione sulla struttura)
RM	Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione in prossimità della struttura)
RU	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla linea connessa)
RV	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla linea connessa)
RW	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione sulla linea connessa)
RZ	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità della linea connessa)
RT	Rischio tollerabile (valore massimo di un rischio ancora accettabile per la struttura da proteggere)
rf	Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio
rp	Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio
SM	Risparmio annuo
SPD	surgeprotectedevice – Limitatore di sovratensione
SPM	misure di protezione contro il LEMP (misure per la riduzione del rischio di guasto dovuto al LEMP degli apparecchi elettrici ed elettronici)
tex	Tempo di permanenza della presenza di una atmosfera esplosiva pericolosa
W	Larghezza della struttura
Z	Zone nella struttura

BASE NORMATIVA

La serie di norme CEI EN 62305 (CEI 81-10) è composta dalle seguenti parti:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):2013
Protezione contro i fulmini – parte 1: Principi generali“
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013
“Protezione contro i fulmini – parte 2: Valutazione del rischio“
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013
“Protezione contro i fulmini – parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone“
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013
“Protezione contro i fulmini – parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture“

RISCHIO E SORGENTE DI DANNO

Per evitare danni da fulminazione devono essere effettuate delle misure di protezione mirate sulla struttura da proteggere. La valutazione del rischio descritta nella norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 contiene un'analisi del rischio con la quale può essere determinata l'esigenza di protezione di una struttura nel caso di fulminazione. L'obiettivo dell'analisi del rischio è di ridurre, tramite misure di protezione, il rischio ad un livello accettabile.

Per individuare il rischio presente, la struttura viene analizzata senza alcun tipo di misure di protezione (stato attuale).

I Pericoli causati da fulminazioni dirette/indirette nella struttura e nelle linee vengono definiti come rischio R. Il rischio è un indicatore su una possibile perdita annua. Rischi da valutare per una struttura possono essere:

- Rischio R1: Rischio di perdita di vite umane;
- Rischio R2: Rischio di perdita di servizio pubblico;
- Rischio R3: Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- Rischio R4: Rischio di perdita economica;

Tali rischi sono da valutare, secondo la prospettiva, tutti assieme o singolarmente. Ogni rischio è definito con un rischio tollerabile numerico. Per ottenere un rischio tollerabile vengono stabilite misure di protezioni tecnicamente ed economicamente ottimali, come p.es. protezioni da fulmine esterne secondo CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 e provvedimenti con SPD secondo CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013.

Per analizzare al meglio i pericoli, i rischi vengono valutati nel dettaglio. Ogni rischio è composto da un numero di componenti di rischio.

- $R1 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$
- $R2 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ$
- $R3 = RB + RV$
- $R4 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$

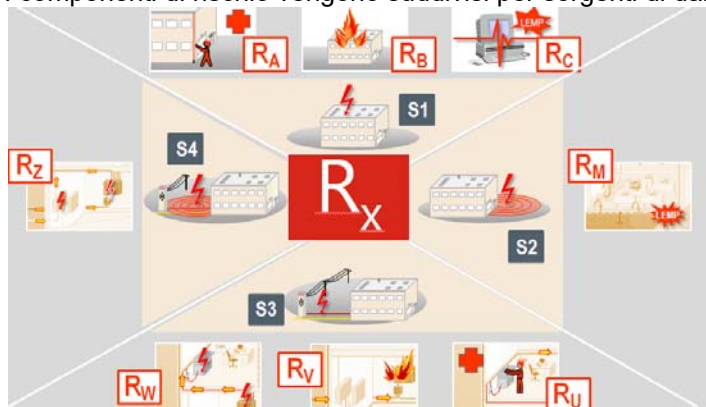
Ogni componente di rischio descrive un tipo di pericolo e una possibile perdita derivante da esso.

Le perdite che si possono subire per colpa di una fulminazione sono definite nel seguente modo:

- L1 = Perdita di vite umane
- L2 = Perdita di servizio pubblico
- L3 = Perdita di patrimonio culturale insostituibile
- L4 = Perdita economica

Le possibili perdite sono, come di seguito esposto, abbinate nel seguente modo ai componenti di rischio.

I componenti di rischio vengono suddivisi per sorgenti di danno.

**Sorgente di danno S1: Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione diretta della struttura**

RA Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passe all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3 m attorno alla calate. Possono verificarsi perdite di tipo L 1 e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 con possibile perdita di animali.

RB Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 ed L4).

RC Componente relativa al guasto di impianti interni causata da I LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediate pericolo per la vita umana.

Sorgente di danno S2: Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione in prossimità della struttura

RM Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediate pericolo per la vita umana.

Sorgente di danno S3: Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione diretta di una linea entrante

RU Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto all'interno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L 1 e, in caso di strutture ad uso agricolo, anche perdite di tipo L4 con possibile perdita di animali.

RV Componente relativa ai danni materiali (incendio e esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso la linea entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L 1, L2, L3 ed L4).

RW componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediate pericolo per la vita umana.

Sorgente di danno S4: Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione in prossimità di una linea entrante

RZ Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto di impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

In base al valore della singola componente di rischio posso essere analizzati i pericoli e, per evitare eventuali danni, essere scelte delle misure di protezione mirate.

INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI DI BASE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI CUI SOPRA

Vi sono condizioni operative nell'attività che influiscono sulla determinazione della sorgente di rischio che sono relativi a valutazioni concordate con il committente e che influiscono nel presupposto di valutazione di cui al precedente paragrafo.

Nell'ambito della valutazione specifica del rischio tali aspetti significativi posti a base della valutazione sono i seguenti:

- al fine della valutazione del rischio e della stima del danno sono state escluse, il valore corrispondente alle perdite economiche che saranno affrontate tramite un modello assicurativo che tiene conto delle considerazioni qui esposte;
- risulta oggettivamente non presente il rischio di perdita di servizio pubblico, poiché la caratteristica dell'attività non riveste tale configurazione.

Concludendo nella valutazione degli elementi generali di rischio presente si è provveduto a calcolarlo, con riferimento agli elementi di rischio di maggiore entità e/o di unicità presente nell'attività considerata, quindi con il riferimento alla perdita di vite umane e perdite patrimonio culturale.

Le vite umane sono intese come lavoratori, alunni all'interno dell'attività e visitatori per effetto dei fenomeni incidentali conseguenti ad un evento di fulminazione diretta e/o indiretta.

PREMESSA E CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine, valutata come descritto ai precedenti punti 3 e 4;
- la scelta delle misure di protezioni da adottare ove necessarie.

In relazione alla valutazione di rischio di fulminazione, per l'intero complesso è stato valutato in relazione alle specifiche delle installazioni ivi presenti, come sopra definite:

- EDIFICIO
si è fatta una specifica valutazione autonoma per la struttura (ZONA AUTONOMA INDIPENDENTE) in quanto è completamente separata da altre strutture, risulta separato da aree a cielo scoperto provviste di pavimentazione in cemento/asfalto o terreno.

Per ognuna delle zone considerate come sopra descritto è stata realizzata la relativa valutazione di calcolo che si riporta nella presente relazione, distinta nei vari capitoli.

DATI GENERALI SUL PROGETTO

Rischi da considerare

A seconda della tipologia e la destinazione d'uso delle strutture, sono stati selezionati e analizzati i seguenti rischi:

Rischio R1: Rischio della perdita di vite umane; RT: 1,00E-05
 Rischio R3: Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile; RT: 1,00E-04

Con la scelta dei rischi è stato definito anche il rischio tollerabile RT.

Parametri geografici e della struttura

La base per la valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 è la densità di fulmini al suolo Ng.

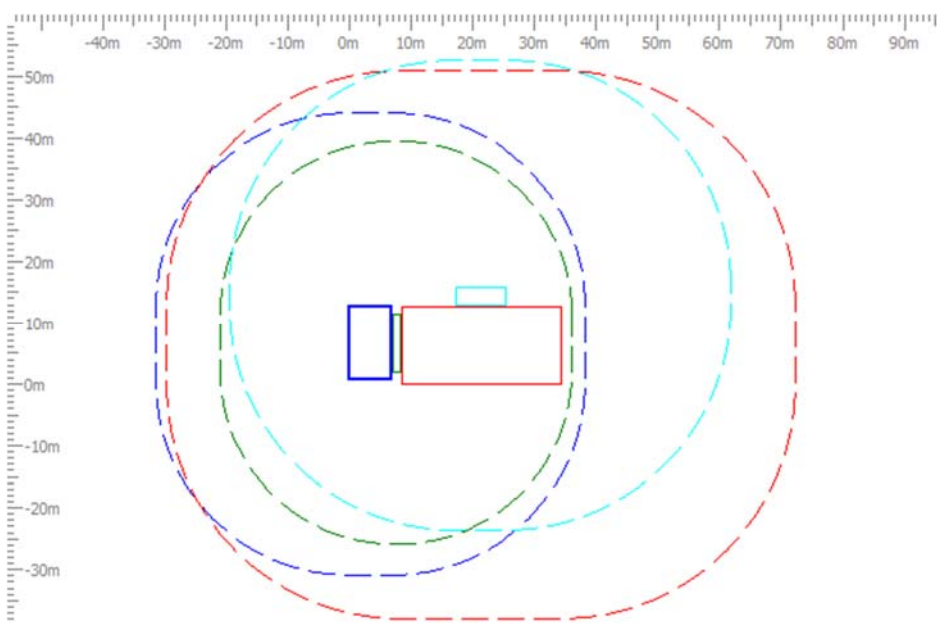
La densità dei fulmini (Ng) è stata determinata, dalle coordinate geografiche del sito in oggetto di valutazione. Essa definisce il numero di fulminazioni in 1/anno/km².

Per la posizione del complesso in oggetto è stato determinato, un valore di 2,04 fulminazioni/anno/km².

Da questo risulta il numero equivalente di giornate temporalesche all'anno per la posizione dell'oggetto di 20,40 giorni.

EDIFICIO

Determinante per il pericolo di una fulminazione diretta sono le dimensioni della struttura. In base alle dimensioni vengono determinate le aree di raccolta delle fulminazioni dirette/indirette. Sulla base delle dimensioni dell'edificio inserite, risulta un'area di raccolta per le fulminazioni dirette di 8 077,00 m² e un'area di raccolta per le fulminazioni indirette di 833 742,00 m².



L'ambiente circostante alla struttura è un elemento importante nella determinazione del numero di possibili fulminazioni dirette/indirette. Per la struttura in oggetto l'ambiente circostante è stato definito nel seguente modo:

Coefficiente di posizione Cdb: 0,50

Considerando la densità di fulmini al suolo in funzione alla grandezza e all'ambiente circostante alla struttura, risulta un numero di eventi Nd diretti sulla struttura di 0,0082 fulminazioni/anno e un numero di eventi indiretti sulla struttura di 1,7008 fulminazioni/anno.

Descrizione strutture

La struttura è di tipo edificio civile.

La struttura non presenta parti metalliche di sostegno o rinforzo, quindi non è presente una rete equipotenziale.

Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone

Per quest'analisi la struttura Edificio non è stata suddivisa in zone di protezione da fulmine/zone.

Servizi entranti

Nella valutazione del rischio sono stati considerati tutti i servizi entranti o uscenti dalla struttura.

Nella valutazione del rischio per la struttura Edificio sono state definite le seguenti linee:

- Servizio 1 – Imp. Elettrico III.ne/Fm
- Servizio 2 – Imp. Tp

Servizio 1 - Imp. Elettrico III.ne/Fm

Coefficiente d'installazione: Linea aerea

Tipo di linea: Linee di energia

Ambiente: Suburbano
Collegamento della linea: Nessuna condizione particolare
Trasformatore: Linea di energia BT (senza trasformatore)
Schermatura della linea: Esterna: linea aerea o interrata non schermata

La lunghezza della linea all'esterno della struttura, fino al primo nodo ammonta a 1.000,00 m.

In base a queste indicazioni è stata calcolata un'area di raccolta per la linea:

- - area di raccolta delle fulminazioni dirette sulla linea: 40.000,00 m²
- - area di raccolta delle fulminazioni indirette in prossimità della linea: 4.000.000,00 m²

La tensione di tenuta degli apparecchi elettrici collegati alla Servizio 1 – Imp. elettrico III.ne/Fm, è stata definita a $U_w \leq 1,0$ kV.

La posta della linea nella struttura avviene tramite: Cavi non schermati - nessuna precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare spire.

Servizio 2 - Imp. Tp

Coefficiente d'installazione: Linea aerea
Tipo di linea: Linee di telecomunicazione
Ambiente: Suburbano
Collegamento della linea: Nessuna condizione particolare
Trasformatore: Linea di comunicazione o di segnale
Schermatura della linea: Esterna: linea aerea o interrata non schermata

La lunghezza della linea all'esterno della struttura, fino al primo nodo ammonta a 1.000,00 m.

In base a queste indicazioni è stata calcolata un'area di raccolta per la linea:

- - area di raccolta delle fulminazioni dirette sulla linea: 40.000,00 m²
- - area di raccolta delle fulminazioni indirette in prossimità della linea: 4.000.000,00 m²

La tensione di tenuta degli apparecchi elettrici collegati alla Servizio 2 – Imp. Tp, è stata definita a $U_w \leq 1,0$ kV.

La posta della linea nella struttura avviene tramite: Cavi non schermati - nessuna precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare spire.

Caratteristiche della struttura

1.1.1. Carico d'incendio

Il rischio d'incendio è uno dei criteri più importanti nella determinazione della valenza del LPS (sistema di protezione contro il fulmine).

La classificazione del rischio d'incendio si basa sul carico specifico d'incendio.

Il rischio d'incendio è definito sulla base dei prodotti stoccati e dal tipo di strutture.

Il rischio d'incendio è uno dei criteri più importanti nella determinazione delle misure di protezioni necessarie.

Il rischio d'incendio per la struttura Edificio è stato definito, come:

- Rischio incendio ordinario

1.1.2. Misure di protezione antincendio

Le seguenti misure di protezione sono state selezionate nella valutazione del rischio per ridurre le conseguenze di un incendio:

- Estintori, idranti;

1.1.3. Pericoli particolari della persona nella struttura

Il pericolo di panico nella struttura Edificio è stato definito dalla committenza e comunicato, quindi classificato, in base al numero di persone, come:

- Livello medio di panico (p.es. strutture destinate ad eventi culturali o sportivi con un numero di partecipanti compreso tra 100 e 1000 persone)

1.1.4.Schermatura locale esterna

Una schermatura locale attenua il campo magnetico all'interno della struttura provocato da una fulminazione nell'oggetto o vicino ad esso e riduce le sue onde impulsive.

Tale schermatura può essere ottenuta da un sistema equipotenziale a maglia nel quale sono integrati tutti i componenti conducenti della struttura e dell'impianto interno.

La schermatura esterna/interna costituisce pertanto solo una parte di una struttura schermata della struttura.

Schermatura all'esterno della struttura Edificio:

- Nessuna schermatura.

1.1.5.Valutazione del rischio

Come descritto precedentemente, sono stati elencati e valutati i seguenti rischi.

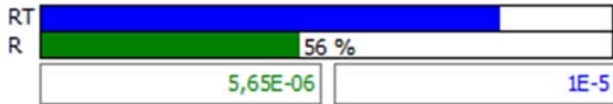
Per ogni rischio viene indicato con una barra blu il rischio accettabile e con una barra verde/rossa il rischio calcolato.

Rischio R1, Vita umana

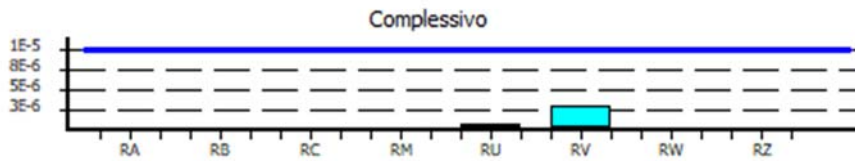
Per le persone all'esterno ed all'interno della struttura Edificio è stato calcolato il seguente rischio:

Rischio tollerabile RT: 1,00E-05
 Rischio calcolato R1 (non protetto): 5,65E-06

senza misure di protezione



Il rischio R1 è composto dalle seguenti componenti di rischio:

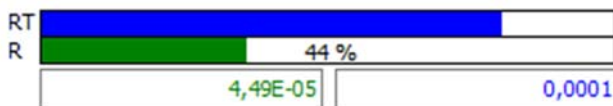


Rischio R3, patrimonio culturale

Il rischio R3, perdita di patrimonio culturale insostituibile, per la struttura Edificio è stato calcolato il seguente modo:

Rischio tollerabile RT: 1,00E-04
 Rischio calcolato R3 (non protetto): 4,49E-05

senza misure di protezione



Il rischio R3 è composto dalle seguenti componenti di rischio:



I rischi non superano i valori tollerabili, secondo la norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2:2013), per cui la struttura Edificio si può considerare auto protetta contro le fulminazioni.

CONCLUSIONI

Come si consegue dai precedenti paragrafi la struttura valutata **non** supera i valori tollerabili del rischio, secondo la norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2:2013), per cui si può considerare auto protetta contro le fulminazioni e quindi non necessita di particolari protezioni, per quanto specificato, rischio R1 (perdite di vite umane) e R3 (patrimonio culturale).

Si ricorda che l'impianto di protezione di terra deve essere verificato periodicamente o in caso di modifiche o riparazioni.

GIURIDICAMENTE VINCOLANTE

La valutazione del rischio allegata alla presente si basa su dati forniti dal legale rappresentante del complesso o del delegato.

L'eventuale variazione degli elementi di rischio e/o delle condizioni di esercizio rispetto ai dati di input della presente relazione, comporta la necessità della rivalutazione del rischio di fulminazione.

INFORMAZIONI GENERALI

Componenti dell'LPS esterno: Componenti per l'impianto parafulmine, che vengono utilizzati per la realizzazione dell'LPS esterno, devono rispettare prescrizioni meccaniche e elettriche riportati nella serie di Norme EN 62561-x. Questa serie di Norme sono suddivisi p.es. nelle seguenti parti:

- EN 50164-1:2012 Prescrizioni per i componenti di connessione
- EN 50164-2:2012 Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori
- EN 50164-3:2012 Prescrizioni per gli spinterometri
- EN 50164-4:2011 Prescrizioni per i componenti di fissaggio
- EN 50164-5:2011 Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti)

EN 62561-1:2012 Prescrizioni per i componenti di connessione: le richieste a componenti di connessione, come per esempio morsetti, sono definiti nella EN 62561-1. Ciò significa per l'installatore dell'impianto parafulmine, che è necessario scegliere i componenti di connessione a seconda della capacità di tenuta (H o N) nel punto d'installazione. Nel caso di un'asta di captazione (100% della corrente di fulmine) sarà pertanto necessario utilizzare un morsetto con capacità di tenuta H (100 kA) e p.es. in una maglia di captazione o per un'asta di adduzione (corrente di fulmine già suddivisa) un morsetto con capacità di tenuta N (50 kA). La possibilità di utilizzare un componente di connessione per tali casi di applicazione, deve essere attestato da un certificato di prova del costruttore.

EN 62561-2:2012 Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori: la EN 62561-2 pone delle richieste specifiche ai conduttori, come p.es. conduttori di captazione e calate e conduttori di terra. Tali richieste sono suddivise nel seguente modo:

- caratteristiche meccaniche (resistenza alla trazione e resistenza all'allungamento minima),
- caratteristiche elettriche (resistenza specifica massima) e
- caratteristiche protettive contro la corrosione (invecchiamento artificiale).

Per conduttori e dispersori di terra la Norma EN 62561-2 stabilisce le richieste. Importante in questo caso è soprattutto il tipo di materiale, la geometria, misure minime come anche le caratteristiche meccaniche e elettriche. Queste richieste provenienti dalla Norma sono caratteristiche rilevanti di un prodotto, le quali devono essere riportati nella documentazione e nelle schede tecniche del costruttore.

EN 62561-3:2012 Prescrizioni per gli spinterometri: spinterometri di sezionamento possono essere utilizzati per la separazione galvanica di un sistema di messa a terra. La norma EN 62561-3 richiede per gli spinterometri di sezionamento, che, se installati secondo le indicazioni del costruttore, siano affidabili, resistenti e sicuri per persone e per gli oggetti circostanti.

EN 62561-4:2011 Prescrizioni per i componenti di fissaggio: la Norma EN 62561-4 definisce le esigenze e le prove per staffe portafilo metalliche e non metalliche, che vengono utilizzate in contatto con conduttori di captazione e di calate.

EN 62561-5:2011 Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti): tutti gli involucri di ispezione e i componenti di tenuta devono essere progettati e costruiti in modo da non creare, nel caso di un loro utilizzo secondo regola d'arte, pericoli per le persone e per l'ambiente. La Norma EN 62561-5 definisce le richieste e le prove per gli involucri di ispezione (p.es. pressione di sollecitazione) e i componenti di tenuta (prova di tenuta stagna).

SPIEGAZIONE DEI TERMINI

Sistema coordinato di SPD: gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Interfacce di separazione: dispositivi atti ad attenuare gli impulsi condotti sulle linee entranti in una LPZ. Sono compresi i trasformatori di separazione muniti di schermo connesso a terra tra gli avvolgimenti, cavi in fibra ottica privi di parti metalliche ed opto-isolatori. Le caratteristiche di tenuta di detti dispositivi sono intrinsecamente adatte allo scopo o rese tali mediante SPD.

Impulso elettromagnetico del fulmine LEMP [ingl: lightning electromagnetic impulse]: tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo.

Protezione contro il fulmine LP [ingl: lightning protection]: sistema completo usato per la protezione contro il fulmine delle strutture, dei loro impianti interni, del loro contenuto e delle persone, costituito in generale da un LPS e dalle SPM.

Livello di protezione LPL [ingl: lightning protection level]: numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura. Il livello di protezione è usato per dimensionare le misure di protezione sulla base del corrispondente gruppo di parametri della corrente di fulmine.

LPS lightning protection system – sistema di protezione contro il fulmine: impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura.

EB – collegamento equipotenziale (ingl: lightning equipotential bonding): connessione tra corpi metallici e l'LPS, mediante connessione diretta o tramite limitatore di sovratensioni, per ridurre le differenze di potenziale dovute alle correnti di fulmine.

Sistema di SPD [ingl: surge protective device]: gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Nodo: punto di una linea oltre il quale la propagazione di impulsi si assume trascurabile: Esempi di nodo sono la barra di distribuzione a valle di un trasformatore AT/BT su una linea di energia, un multiplexer o un apparato xDSL su una linea di telecomunicazione.

Danno materiale: danno ad una struttura (o a quanto in essa contenuto) o a un servizio causato dagli effetti meccanici, termici, chimici o esplosivi del fulmine.

Danno ad esseri viventi: danni, inclusa la perdita della vita, causati ad uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passe generate dal fulmine.

Rischio R: valore della probabile perdita media annua (uomini e beni) dovuta al fulmine, riferito al valore complessivo (uomini e beni) della struttura da proteggere.

Zone di una struttura ZS: parte di una struttura con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un gruppo unico di parametri per la valutazione di una componente di rischio.

Zona di protezione LPZ [ingl: lightning protection zone]: zona in cui è definita l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine. I confini di zona di una LPZ non sono necessariamente costituiti da elementi fisici (es. pareti, pavimento e soffitto).

Schermo magnetico: schermo metallico chiuso, continuo o a maglia, che racchiude la struttura da proteggere, o una parte di essa, usato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Cavo di protezione contro il fulmine: cavo speciale con isolamento incrementato il cui schermo è in continuo contatto con il suolo sia direttamente che attraverso la guaina di plastica.

Condotto per la protezione dei cavi contro il fulmine: condotto per cavi avente bassa resistività ed in contatto con il suolo (p.es. calcestruzzo con ferri di armatura interconnessi o condotto metallico).