

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

COMUNE DI GONARS

Committente: **COMUNE DI GONARS**

Titolo progetto: **REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PALESTRA
COMPENSORIALE DI GONARS**

Tipo progetto: **PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: **RELAZIONE TECNICA
IMPIANTI ELETTRICI**

All. n.

1.5

REVISIONI				
	0	31.08.2018	EMISSIONE	MB
		DATA	OGGETTO	Redatto

Soggetto incaricato



via Cjavecis n.3 - 33100 UDINE
T +39 0432 499599 - F +39 0432 499600
E info@studioinarco.it www.studioinarco.it

Tecnici responsabili della progettazione:

ING. GIULIO GENTILLI

ING. GIANNI DE CECCO

A termini di legge ci riserviamo la proprietà' di questo elaborato con divieto di riprodurlo o copiarlo senza nostra autorizzazione

Codice pratica
5077

Data Progetto
UDINE, li 23.07.2018

INDICE

A) RELAZIONE DESCRITTIVA	4
1) – <i>Premessa</i>	4
2) – <i>Elenco degli elaborati costituenti il progetto</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
3) – <i>Identificazione ed ubicazione dell'edificio</i>	4
4) – <i>Classificazione dei locali</i>	4
5) – <i>Parametri elettrici dell'impianto</i>	5
6) – <i>Classificazione delle prestazioni funzionali dell'impianto elettrico</i>	5
7) – <i>Oggetto dell'intervento</i>	6
7.1) – <i>Alimentazione elettrica</i>	6
7.2) – <i>Quadri elettrici</i>	6
7.3) – <i>Distribuzione principale</i>	7
7.4) – <i>Impianto di forza motrice</i>	7
7.5) – <i>Impianto di illuminazione ordinaria</i>	8
7.6) – <i>Impianto di illuminazione di sicurezza</i>	8
7.7) – <i>Impianto elettrico nei locali contenenti vasca da bagno o doccia</i>	9
7.8) – <i>Impianto di trasmissione fonia-dati – rete cablata</i>	10
7.9) – <i>Impianto di chiamata servizi disabili</i>	11
7.10) – <i>Impianto di rivelazione incendi</i>	11
7.11) – <i>Impianto fotovoltaico</i>	13
7.11) – <i>Sganci di emergenza</i>	15
7.12) – <i>Impianto di terra</i>	16
7.13) – <i>Protezione contro i fulmini e le sovratensioni</i>	17
8) – <i>Prescrizioni particolari</i>	18
B) RELAZIONE SPECIALISTICA	20
1) – <i>Prescrizioni per la sicurezza</i>	20
1.1) – <i>Protezione contro i contatti diretti</i>	20
1.2) – <i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	20
1.3) – <i>Protezione contro gli effetti termici</i>	21
1.4) – <i>Protezione delle condutture contro le sovracorrenti</i>	22
1.5) – <i>Protezione contro i fulmini e le sovratensioni</i>	23
2) – <i>Scelta ed installazione dei componenti elettrici</i>	24
2.1) – <i>Contenitori per quadri elettrici</i>	24
2.2) – <i>Apparecchiature per quadri elettrici</i>	24
2.3) – <i>Condutture interrate</i>	25
2.4) – <i>Tubazioni e cassette</i>	25
2.5) – <i>Passerelle e canali portacavi</i>	25
2.6) – <i>Cavi e conduttori</i>	26
2.7) – <i>Apparecchi di comando e prese a spina</i>	27
2.8) – <i>Apparecchi illuminanti</i>	28
C) CONSEGNA DEGLI IMPIANTI E VERIFICHE INIZIALI	29
1) – <i>Esame a vista</i>	29
2) – <i>Prove</i>	29
D) DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	32

E) MANUTENZIONE IMPIANTI ED OBBLIGHI DEL COMMITTENTE	33
F) NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	35
ALLEGATO 1 - Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione	37
ALLEGATO 2 - Verifica illuminotecnica	37

A) RELAZIONE DESCRITTIVA

1) – Premessa

Il presente progetto ha lo scopo di determinare le modalità costruttive degli impianti elettrici e speciali da realizzare a servizio di un nuovo edificio che sarà adibito ad uso palestra comprensoriale.

La struttura in oggetto sorgerà in Comune di Gonars (UD), in Via delle Risorgive, e sarà di proprietà dell'Amministrazione Comunale di Gonars, avente sede in Piazza Municipio n°1, 33050 Gonars (UD).

L'edificio è costituito dal corpo palestra, dove trovano spazio i vari campi di gioco e le tribune per il pubblico, e dal blocco spogliatoi, dove, oltre agli spogliatoi per gli atleti e gli arbitri, trovano collocazione i servizi igienici, alcuni dei quali destinati al pubblico, un locale infermeria, un locale tecnico ed un deposito.

All'esterno, in un secondo lotto di opere, saranno realizzati i parcheggi.

In una fase successiva si prevede anche l'ampliamento del blocco spogliatoi e servizi, con ulteriori spazi a disposizione ancora da definire.

2) – Identificazione ed ubicazione dell'edificio

Caratteristiche e dati di base per l'individuazione del fabbricato in oggetto e della sua destinazione d'uso.

1	Ubicazione dell'edificio	33050 Gonars (UD) – Via delle Risorgive
2	Destinazione d'uso edificio	Fabbricato ad uso palestra e relativi locali servizi e spogliatoi
3	Piani (fuori terra)	Terra (uno)
4	Porzione di edificio interessata all'intervento	Intero edificio e predisposizioni per aree esterne

3) – Classificazione dei locali

La classificazione dei locali è compito del committente. Il progetto dell'impianto viene sviluppato tenendo conto della classificazione dei locali e della loro destinazione d'uso.

In mancanza di prescrizioni e vincoli specifici comunicati dalla committenza si elenca una classificazione generale dei locali riferita al solo *rischio di tipo elettrico*.

n°	Tipo locale	Classificazione
1	Palestra	Maggior rischio in caso di incendio Pubblico spettacolo
2	Ingresso pubblico	Pubblico spettacolo
3	Spogliatoi e servizi igienici	Ordinario
4	Locali con vasca da bagno o doccia	Rischio elettrico aumentato
5	Locali tecnici	Ordinario
6	Deposito	Maggior rischio in caso di incendio
7	Disimpegno, corridoi	Ordinario

8	Esterni	Rischio elettrico aumentato
---	---------	-----------------------------

4) – Parametri elettrici dell’impianto

L’energia elettrica è fornita dall’Ente Distributore in bassa tensione. I parametri elettrici generali che caratterizzano l’impianto sono i seguenti:

1	Classificazione del sistema di alimentazione	Categoria I – $50 V < V_n \leq 1000 V$
2	Alimentazione	3F+N
3	Tensione nominale dell’alimentazione (Vn)	400 V
4	Natura della corrente	Alternata
5	Frequenza	50 Hz
6	Potenza contrattuale presunta	50 kW
7	Potenza di dimensionamento impianto	100 kW
8	Corrente di guasto presunta nel punto di consegna (Icc)	15 kA (CEI 0-21)
9	Caduta di tensione massima ammissibile	4% (della tensione nominale)
10	Sistema di distribuzione	TT (neutro a terra – masse collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione)

5) – Classificazione delle prestazioni funzionali dell’impianto elettrico

In riferimento alla classificazione prestazionale degli impianti elettrici, prevista dalla Norma CEI 64-8 vigente, si evidenzia che l’intervento in oggetto non rientra nell’ambito di applicazione di tale classificazione, la quale è riservata agli ambienti residenziali.

La normativa di riferimento che verrà utilizzata per la progettazione degli impianti è al seguente:

- D.P.R. 27 Aprile 1955 n°547 - D.L. 19.9.1994 n°626 e D.L. 242/96
- L 01/03/68 n° 186 (realizzazione);
- L 18/10/77 n° 791 (sicurezza);
- DM 37/2008 e successive integrazioni;
- Quanto previsto dalle indicazioni dei VV.F. Comando di Udine;
- Disposizioni Azienda Servizi Sanitari;
- Norme CEI:
 - 64.8 Impianti elettrici utilizzatori
 - 64.8/710 Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico
 - 11.8 Impianti di terra
 - 81.1 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
 - 14.8 Trasformatori di potenza a secco
 - CT 16 Contrassegno dei terminali
 - 17.11 Interruttori e sezionatori
 - 17.12/14 Apparecchi ausiliari di comando
 - 17.13/1-4 Quadri elettrici
 - 20.22 Cavi non propaganti l’incendio
 - 20.38 Cavi non propaganti l’incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
 - 17.3 Contattori
 - 23.3 Interruttori automatici - Interruttori differenziali e relative varianti
 - 23.18 Interruttori differenziali e relative varianti
 - Norme UNI di principale applicazione:

UNI 9795 Sistemi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
UNI EN 54/1 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Introduzione
UNI EN 54/7 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori puntiformi di fumo
UNI EN 54/9 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Prove di sensibilità su focolari tipo
UNI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiali.
UNI EN 12193 Luce ed illuminazione – Illuminazione di installazioni sportive
Delibera del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008

6) – Oggetto dell'intervento

Gli impianti e le costruzioni elettriche che costituiscono l'oggetto del presente documento sono di seguito elencate:

- 1) Alimentazione elettrica
- 2) Quadri elettrici
- 3) Distribuzione principale
- 4) Impianto di forza motrice
- 5) Impianto di illuminazione ordinaria
- 6) Impianto di illuminazione di sicurezza
- 7) Impianto elettrico nei locali contenenti vasca da bagno o doccia
- 8) Predisposizione impianto di trasmissione dati – rete cablata
- 9) Impianto di chiamata servizi disabili
- 10) Impianto di rivelazione incendi
- 11) Impianto fotovoltaico
- 12) Sganci di emergenza
- 13) Impianto di terra
- 14) Protezione contro i fulmini

6.1) – Alimentazione elettrica

La consegna dell'energia avviene a cura del Gestore di Rete in bassa tensione.

A fianco della nicchia sul muretto che conterrà il contatore del Distributore sarà installato un quadro elettrico [QC] che avrà al suo interno la protezione della linea di alimentazione generale.

La nicchia contenente il quadro elettrico [QC] sarà raccordata con un pozzetto interrato; da quest'ultimo si dirameranno le condutture interrate che porteranno l'energia elettrica al quadro generale di distribuzione [QEG] posto all'interno del blocco spogliatoi.

I cavidotti saranno del tipo corrugato a doppia parete, adatti alla posa interrata, tipo FU15R, aventi resistenza allo schiacciamento minima pari a 450/750N.

Le linee elettriche di distribuzione posate all'interno di tubazioni e pozzetti interrati saranno costituite da cavi a doppio isolamento tipo FG7(O)R o FG16(O)R16 0,6/1 kV.

6.2) – Quadri elettrici

Tutti i quadri elettrici presenti nell'impianto, ubicati come specificato in planimetria, sono costituiti da apparecchiature e contenitori modulari.

La loro realizzazione deve essere conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 61439 e CEI 23-51.

All'interno dei quadri verranno installate tutte le apparecchiature elettriche per il comando, la protezione ed il controllo delle linee elettriche di distribuzione in partenza dagli stessi; collegate e cablate come previsto dalle Norme CEI EN 61439. La dimensione dei contenitori modulari verrà determinata dal numero di apparecchi installati con la disponibilità supplementare pari al 30% (almeno) per eventuali ampliamenti, verificando che la sovratemperatura interna non superi i limiti stabiliti dalla normativa (CEI 23/51).

I quadri, costituiti da contenitori modulari da parete o da incasso in materiale termoplastico a doppio isolamento, saranno completi di morsettiera, piastra di terra, e capicorda numerati.

La protezione contro i contatti diretti verrà realizzata con pannelli di protezione fissati a vite e, per le parti non occupate dalle apparecchiature elettriche, da opportuni tasti copriforo.

Tutti gli impianti verranno protetti contro il pericolo di contatti indiretti da protezione di tipo differenziale.

Gli interruttori installati all'interno dei quadri avranno indicazione, sul frontale degli stessi, delle funzioni che svolgono, saranno in possesso del marchio IMQ e saranno correttamente dimensionati in funzione delle linee da proteggere.

Ogni quadro elettrico sarà dotato di targhetta identificatrice.

I quadri previsti nel presente intervento sono il quadro di consegna [QC] ed il quadro elettrico generale di distribuzione [QEG].

Si allegano gli schemi funzionali, completi delle caratteristiche delle apparecchiature che si dovranno installare al loro interno, per fornire al progettista/costruttore del quadro gli elementi di base per sviluppare il dimensionamento dello stesso.

6.3) – Distribuzione principale

La linea elettrica di alimentazione generale è stata descritta al precedente punto 7.1.

La distribuzione interna che si dovrà realizzare nel blocco spogliatoi a partire dal quadro elettrico generale di sarà costituita da canalizzazioni in materiale termoplastico autoestinguente posate all'interno del controsoffitto e delle pareti. Le linee elettriche di distribuzione saranno realizzate con l'impiego di conduttori unipolari del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi, tipo FG17.

La distribuzione in palestra sarà realizzata a vista mediante installazione di passerelle forate in acciaio zincato e canalizzazioni termoplastiche autoestinguenti. Le linee elettriche di distribuzione posate entro le canalizzazioni plastiche saranno realizzate con l'impiego di conduttori unipolari del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi, tipo FG17, mentre le linee elettriche di distribuzione installate all'interno delle passerelle forate metalliche saranno costituite da cavi a doppio isolamento, non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi, tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV.

La passerella forata in acciaio zincato sarà utilizzata anche per la distribuzione degli impianti speciali a correnti deboli ed allo scopo si prevede l'installazione all'interno delle passerelle di un apposito separatore.

Tutte le linee elettriche installate permanentemente all'esterno dell'edificio dovranno essere realizzate con cavi a doppio isolamento del tipo FG7(O)R o FG16(O)R16 0,6/1 kV.

Lungo i percorsi saranno installate opportune scatole di derivazione, entro le quali dovranno essere eseguiti i collegamenti elettrici con l'impiego di morsetti preisolati.

6.4) – Impianto di forza motrice

L'impianto è distribuito su circuiti protetti da idonei interruttori di tipo automatico magnetotermico con protezione differenziale.

L'impianto è distribuito entro tubazioni e scatole in PVC, serie pesante autoestinguente installate ad incasso o a vista ed entro passerelle forate in acciaio zincato.

Le dorsali principali partiranno dal quadro elettrico, distribuendosi in modo radiale, andando ad interessare tutti i locali e gli utilizzatori.

Le prese di tipo civile sono installate entro apposite scatole portafrutto ad incasso od a vista, complete di mostrina con membrana a tenuta stagna ove necessario.

Nel caso di utenze particolari o con assorbimenti elevati, l'alimentazione avviene direttamente dai quadri elettrici con un sezionamento locale, laddove non è già presente sulla stessa apparecchiatura da alimentare.

Le linee elettriche sono costituite da circuiti in filo o cavo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi del tipo FG17 o FG16(O)M16, della sezione minima di 2,5 mm². Le giunzioni dei conduttori saranno realizzate direttamente nelle scatole di derivazione rompitratta per mezzo di opportuni morsetti preisolati.

6.5) – Impianto di illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione ordinaria è alimentato da circuiti protetti a monte da idonei interruttori di tipo automatico magnetotermico differenziale.

L'impianto luce è distribuito entro tubazioni e scatole in PVC, serie pesante autoestingente installate ad incasso o a vista ed entro passerelle forate in acciaio zincato.

Le accensioni sono di tipo localizzato con punti di comando entro scatole portafrutto.

I conduttori sono del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi del tipo FG17 o FG16(O)M16, con sezione minima 1,5 mm².

Le dorsali principali partono dal quadro elettrico di distribuzione, distribuendosi in modo radiale, andando ad interessare tutti i locali.

Le giunzioni dei conduttori saranno realizzate direttamente nelle scatole di derivazione rompitratta per mezzo di opportuni morsetti preisolati.

La scelta ed il dimensionamento dei apparecchi illuminanti sono specificati nel fascicolo contenente i dimensionamenti illuminotecnici.

Gli apparecchi illuminanti utilizzati nel presente progetto, destinati ad essere installati all'esterno ed a rimanere accesi nelle ore notturne, sono conformi alle disposizioni contenute nella *Legge Regionale n° 15 del 18/06/2007 ("Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici")*.

Per il progetto illuminotecnico si rimanda al fascicolo contenente i dimensionamenti illuminotecnici.

6.6) – Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà distribuito in maniera analoga a quello di illuminazione ordinaria.

Esso sarà costituito da apparecchi illuminanti alimentati da un gruppo soccorritore centralizzato.

Il gruppo farà accendere i vari apparecchi secondo la logica di programmazione, in funzione degli ingressi che riceverà, quali ad esempio la mancanza di tensione e le segnalazioni dell'intervento delle protezioni automatiche dei circuiti di illuminazione ordinaria. Gli accumulatori in dotazione al gruppo dovranno garantire l'autonomia minima dell'impianto di 1 ora.

Le varie apparecchiature entreranno in funzione al mancare della tensione di rete o all'intervento delle protezioni automatiche e avranno la funzione di illuminare le vie di esodo in condizioni di emergenza.

Il gruppo centralizzato monitorerà tutti gli apparecchi ad esso collegato fornendo un report puntuale sullo stato di funzionamento di ogni singola lampada.

Il livello di illuminamento previsto nella palestra sarà pari al 10% del livello di illuminamento previsto per l'illuminazione ordinaria. Nei restanti locali sarà garantito il livello minimo di 5 lux sulle vie di fuga e di 2 lux nei restanti spazi.

Le linee elettriche di alimentazione in uscita dal gruppo soccorritore, per l'alimentazione dei vari apparecchi illuminanti di sicurezza, dovranno essere del tipo resistente al fuoco FTG10(O)M1. Le eventuali derivazioni dovranno essere eseguite con appositi morsetti ceramici.

6.7) – Impianto elettrico nei locali contenenti vasca da bagno o doccia

Nei locali contenenti bagni o docce il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato dalla riduzione della resistenza del corpo e dal contatto del corpo con il potenziale di terra.

E' importante conoscere preventivamente la posizione della doccia e/o della vasca per definire con precisione le zone di pericolosità, in base alle quali sono definite le regole di installazione dell'impianto elettrico.

Le prescrizioni che seguono, quando riferire alle condutture, si applicano a quelle montate in vista ed a quelle incassate nelle pareti ad una profondità non superiore a 5 cm. Le condutture non devono avere alcun rivestimento metallico.

Sono classificate le seguenti ZONE:

- ZONA 0 Volume interno alla vasca da bagno od al piatto doccia.
Per docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1.

- ZONA 1 Volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno od al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 1,2 m dal soffione della doccia; dal pavimento; e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo.

- ZONA 2 Volume delimitato dalla superficie verticale della zona 1, dalla superficie verticale situata a 0,6 m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento. Per le docce senza piatto non esiste la zona 2 ma una zona 1 allargata, come specificato al punto precedente.

- ZONA 3 Volume delimitato dalla superficie verticale esterna della zona 2, dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento.

Le zone 1, 2 e 3 non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture se queste sono munite di serramenti.

Di seguito vengono elencate le modalità costruttive dell'impianto elettrico in relazione al tipo di ZONA:

- ZONA 0 non devono essere installate condutture, né dispositivi di protezione, né di sezionamento e di comando, né apparecchi utilizzatori.

- ZONA 1 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tale zona. Non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.
Si possono installare scaldacqua se presentano grado di protezione minimo pari ad IPX4.
Grado di protezione dei componenti elettrici IPX4.

- ZONA 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tale zona. Non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2; e delle prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.
Si possono installare scaldacqua; apparecchi di illuminazione di classe I e II, apparecchi di riscaldamento di classe I e II ed unità di classe I e II per vasche idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.
Nel caso di installazione di dette apparecchiature di classe I, i loro circuiti di alimentazione devono essere protetti con interruttore differenziale con corrente nominale differenziale non superiore a 30 mA.

Grado di protezione dei componenti elettrici IPX4.
- ZONA 3 sono ammesse condutture, prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando protetti da interruttore differenziale con corrente nominale differenziale non superiore a 30 mA.
Grado di protezione dei componenti elettrici IPX1.

Unità per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, possono tuttavia essere installate nella parte della zona 1 che si trova sotto la vasca, a condizione che siano realizzati i collegamenti equipotenziali supplementari e che tale zona situata al di sotto della vasca da bagno sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

Nelle zone 1, 2 e 3 possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da uno schermo metallico messo a terra e collegato al collegamento equipotenziale supplementare. La guaina metallica, l'involucro metallico o la griglia metallica a maglie sottili devono essere connessi al conduttore di protezione del circuito di alimentazione. La conformità a quest'ultima prescrizione non è obbligatoria se è utilizzata per il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento la protezione mediante SELV.

Nei locali contenenti bagni o docce deve essere realizzato il **collegamento equipotenziale supplementare** che collega tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone (le tubazioni metalliche vanno collegate vicino al loro ingresso nel locale).

Non è necessario che le tubazioni metalliche con guaina in materiale plastico siano collegate al collegamento equipotenziale supplementare, se non accessibili e se non sono connesse a parti conduttrici accessibili non collegate al collegamento equipotenziale supplementare.

Una vasca da bagno non è in genere in contatto con i ferri del cemento armato; non essendo una massa estranea non deve essere quindi collegata al collegamento equipotenziale supplementare.

I collegamenti equipotenziali supplementari vanno effettuati con conduttori di sezione 2,5 mm² se protetti con tubo, oppure 4 mm² se privi di protezione meccanica, installati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento.

Per una più chiara definizione delle ZONE dei locali contenenti bagni o docce si rimanda ai tipici d'installazione.

6.8) – Impianto di trasmissione fonia-dati – rete cablata

La connessione alla rete telefonica pubblica avviene attraverso l'installazione di pozzetti e cavidotti (FU15R) esclusivi interrati.

La linea telefonica sarà introdotta all'interno dell'edificio nel locale tecnico. Nello stesso punto si prevede l'installazione di un rack completo delle apparecchiature passive di distribuzione dei segnali e del blocco di alimentazione.

Internamente saranno distribuite le canalizzazioni ed i cavi per servire i punti dislocati nei vari locali come evidenziato in planimetria. Ogni punto sarà dotato di cavo UTP e connettore di RJ45 categoria 6A.

L'impianto di trasmissione fonia-dati deve avere canalizzazioni, tubazioni, cassette e scatole separate ed indipendenti da quelle utilizzate per gli altri impianti.

Per ulteriori dettagli installativi si rimanda alle tavole grafiche.

6.9) – Impianto di chiamata servizi disabili

Ogni servizio igienico predisposto per utenti diversamente abili dovranno essere dotati di sistema di chiamata di soccorso. Tale sistema è costituito da un pulsante a tirante posizionato in prossimità della tazza (water). L'azionamento di tale dispositivo comanderà l'attivazione della relativa segnalazione ottico acustica ubicata all'esterno del locale. L'impianto si completa con il pulsante di tacitazione della chiamata.

All'interno dei servizi igienici per persone diversamente abili inoltre, si prevede l'installazione di un apparecchio di illuminazione di sicurezza.

6.10) – Impianto di rivelazione incendi

L'impianto di rilevazione, segnalazione ed allarme di incendio costituisce una delle principali misure di protezione contro gli incendi.

Esso sarà costituito dai seguenti tipi di impianto:

1) *Automatico*

(l'incendio è rilevato e segnalato direttamente dalle apparecchiature che costituiscono l'impianto stesso, il quale tiene costantemente sotto controllo l'area sorvegliata)

2) *Manuale*

(l'incendio è rilevato dalle persone, che lo segnalano tramite l'azionamento di appositi pulsanti ad azionamento manuale)

L'area sorvegliata dall'impianto di rilevazione automatica di incendi coincide con il locale deposito. I dispositivi manuali invece sono distribuiti a servizio dell'intero edificio.

In considerazione delle dimensioni dell'edificio e di conseguenza del numero di apparecchiature che costituiscono l'impianto, si opta per l'installazione di un impianto del tipo indirizzato, il quale consente all'operatore l'immediato riconoscimento del singolo dispositivo andato in allarme, abbreviando i tempi di intervento.

Le varie apparecchiature hanno un indirizzo univoco, come di seguito specificato, e la centrale, in caso di allarme, consentirà di individuare il dispositivo dal quale ha avuto origine tale allarme.

L'impianto automatico controlla costantemente ed interamente l'area sorvegliata, in modo da poter individuare, nel più breve tempo possibile, ogni principio di incendio, attivare l'allarme sonoro e fornire un segnale.

I principali componenti dell'impianto sono:

- 1) Rivelatori di incendio
- 2) Dispositivi di allarme ottico acustico
- 3) Centrale di controllo e segnalazione
- 4) Linee di interconnessione di energia e di segnale
- 5) Alimentazione elettrica

In riferimento alla struttura dell'edificio, alla disposizione ed al tipo di utilizzo dei locali, si formula la scelta del tipo di rivelatori automatici da installare.

Tutti i dispositivi saranno adatti ad un sistema a loop digitale.

I rivelatori di incendio nel locale deposito saranno puntiformi del tipo foto-ottico di fumo. Dovranno essere installati su apposita base, eventualmente posata sul coperchio di una cassetta di derivazione fissata al soffitto, in modo da distanziare opportunamente il sensore dal soffitto, laddove sia necessario evitare che la stratificazione dell'aria calda impedisca al dispositivo di funzionare correttamente.

Inoltre è preferibile che il led segnalatore di allarme, presente su ogni rivelatore puntiforme, sia visibile dall'ingresso del locale.

I rivelatori devono essere uniformemente distribuiti in maniera da controllarne l'intero volume.

Tutti i dispositivi devono rispondere alla relativa norma di prodotto EN54.

I dispositivi di allarme ottici ed acustici andranno installati all'interno delle aree sorvegliate, posizionati in modo che risultino efficaci nella segnalazione dell'allarme per tutta l'area sorvegliata dall'impianto.

Sono costituiti da targhe con segnalazione acustico luminosa, costituita da pannelli luminosi a led riportanti la scritta "Allarme incendio" con sirena elettrica incorporata.

Il segnale di allarme deve essere chiaramente riconoscibile e distinguibile da altre segnalazioni.

Le targhe in oggetto saranno installate in modo da agevolare l'evacuazione dei locali.

L'autonomia delle targhe deve essere di almeno 30 minuti.

La centrale di controllo e segnalazione, di tipo ad indirizzamento singolo deve essere conforme alle norme europee EN54.

La centrale sarà dotata di sistema automatico di trasmissione e comunicazione remota degli eventuali segnali di allarme, che saranno inviati tramite connessione telefonica ai numeri impostati dal committente stesso e predisposti per ricevere e gestire tali segnalazioni di allarme.

La centrale di controllo dell'impianto sarà abbinata ad una stazione di alimentazione supplementare che garantirà l'energia necessaria al funzionamento dell'impianto in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica ordinaria. La stazione di alimentazione supplementare fornirà l'energia necessaria ad alimentare l'impianto con un'autonomia minima di 72 ore.

Gli accumulatori della stazione di alimentazione supplementare abbinata alla centrale alimenteranno i vari dispositivi costituenti l'impianto alla *tensione di sicurezza di 24 V*.

Se necessari, saranno installati ulteriori alimentatori a 24V c.c. per l'alimentazione dei dispositivi in campo. Tali alimentatori saranno sorvegliati dalla centrale stessa mediante dei moduli che saranno inseriti nei loop di rilevazione.

Per la posa delle linee di interconnessione tra i vari elementi dell'impianto si deve fare riferimento alla norma generale per gli impianti elettrici.

Per quanto possibile le linee devono transitare in locali sorvegliati dal medesimo impianto di rilevazione incendi.

La sezione dei cavi deve essere scelta in funzione della lunghezza delle linee di interconnessione, secondo le istruzioni del costruttore della centrale e dei rivelatori.

I cavi per il collegamento fra centrale ed i dispositivi in campo saranno del tipo resistente al fuoco EN50200 PH30, privo di alogeni LSZH, twistato e schermato, grado di isolamento 4, installato entro apposite canalizzazioni costituite da tubazioni e cassette in PVC serie pesante autoestinguente, Halogen-free, e da canalizzazioni metalliche.

Si dovrà alimentare l'impianto di rilevazione fumi direttamente dal quadro generale di distribuzione dell'energia elettrica con una linea opportunamente protetta contro le sovracorrenti da un dispositivo automatico installato a monte della stessa.

L'alimentazione di riserva è comunque garantita dalla stazione di alimentazione supplementare abbinata alla centrale, completa degli accumulatori che forniranno energia all'impianto di rivelazione incendi per almeno 72 ore.

Gli impianti automatici di rivelazione incendi devono essere completati da un sistema di segnalazione manuale d'incendio.

In ogni zona devono essere previsti almeno due dispositivi manuali.

I pulsanti di allarme manuale devono essere disposti in modo che, nella zona controllata, la distanza massima intercorrente fra due dispositivi non superi 40 m (*UNI 9795 – tale distanza è ridotta a 30 m dal DM 10/03/1998 relativo alla sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro*).

Alcuni dei pulsanti devono essere installati sulle vie di esodo, possibilmente in corrispondenza delle uscite di sicurezza.

Essi devono essere ubicati in posizione ben visibile (non dietro porte, sporgenze o materiale accatastato), protetti dall'azionamento accidentale, ad un'altezza dal pavimento compresa fra 1 m ÷ 1,4 m.

Se il pulsante è installato in involucro con vetro a rompere deve essere corredato dell'apposito martelletto.

Un pulsante azionato (e quindi in allarme) deve essere individuabile localmente (ad esempio con spia di segnalazione).

L'impianto sarà completato dall'installazione di alcuni dispositivi denominati moduli di ingresso-uscita. Tali dispositivi consentono alla centrale di ricevere segnali esterni ed attivare tutti i comandi previsti dalla logica di programmazione individuata nella procedura di gestione dell'emergenza.

Le tubazioni e le scatole di derivazione per l'impianto di rivelazione incendi saranno completamente separate da quelle dedicate agli altri impianti.

Per ulteriori dettagli installativi si rimanda alle tavole grafiche.

6.11) – Impianto fotovoltaico

Recependo le norme in materia di risparmio energetico e fonti rinnovabili introdotte dal Dlgs 28/2011 che fanno riferimento all'obbligo di installare impianti a fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione o in quelli esistenti sottoposti a ristrutturazione rilevante, è prevista la realizzazione di un impianto di generazione di energia elettrica di tipo fotovoltaico, tale impianto verrà connesso alla rete di distribuzione di bassa tensione.

Verranno installate canalizzazioni per mettere in comunicazione gli impianti elettrici dell'unità immobiliare con la copertura, per il collegamento fra il campo fotovoltaico ed il luogo predisposto per l'alloggiamento dell'inverter e delle altre apparecchiature dell'impianto fotovoltaico.

La minima potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, viene calcolata in kW di potenza (P) utilizzando la seguente formula:

$$P=(1/K) \cdot S$$

dove:

S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m²;

K è il coefficiente da applicare.

Il coefficiente K assume i seguenti valori:

- K = 65, se la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2015 al 31 dicembre 2016;
- K = 50, se la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

Tenuto conto delle esigenze di progettazione in fase di dimensionamento dell'impianto stesso e della minima potenza elettrica da installare per obbligo ottenuta in precedenza, l'impianto di generazione di energia elettrica di tipo fotovoltaico avrà una potenza nominale di **32,34 kWp**.

In considerazione degli spazi a disposizione in cui è possibile posizionare i moduli fotovoltaici, l'impianto sarà suddiviso in 2 sezioni, la prima delle quali verrà installata sulla copertura del blocco spogliatoi e servizi, mentre la seconda sarà installata sull'ampliamento previsto per lo stesso blocco.

L'impianto sarà costituito dalle seguenti parti:

- 1) Moduli fotovoltaici;
- 2) Struttura di sostegno;
- 3) Inverter (convertitore);
- 4) Quadri di protezione e sezionamento impianto (parte DC e parte AC);
- 5) Quadro con dispositivo generale;
- 6) Contatori di energia prodotta e di energia prelevata ed immessa in Rete;
- 7) Caverie di collegamento.

L'impianto, relativamente alla parte in DC, è realizzato con elementi a doppio isolamento (moduli – quadri elettrici – cavi – eccetera).

La parte di impianto in corrente continua così come tutti i relativi dispositivi che la compongono sarà posizionata all'esterno dell'edificio, in modo da garantire l'assenza di parti in tensione, alimentate dal generatore fotovoltaico, all'interno della struttura. Un comando di emergenza provocherà l'apertura del dispositivo automatico generale in corrente alternata dell'impianto, posto dopo il contatore M2.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo cristallino ad elevato rendimento, i quali consentono, a parità di superficie occupata, di ottenere una più elevata potenza nominale dell'impianto.

Il generatore fotovoltaico nel suo complesso sarà suddiviso in 2 generatori costituiti ciascuno da 49 moduli a doppio isolamento di potenza unitaria di 330 Wp. L'impianto avrà quindi una potenza nominale complessiva pari a $2 \times 16,17 = 32,34$ kWp.

I moduli di ogni sezione saranno interconnessi su quattro stringhe, tre di queste saranno composte da 12 moduli, mentre la quarta da 13 moduli. Le stringhe avranno la stessa esposizione al sole.

Le caratteristiche dei moduli sono dettagliatamente descritte nel data sheet allegato.

Struttura di sostegno

I moduli saranno installati su di una struttura di sostegno costituita da appositi profilati e supporti per tetto piano, la quale dovrà garantire, tramite apposita zavoratura, la stabilità dei moduli e del campo fotovoltaico ed, allo stesso tempo, la loro ventilazione, consentendo il passaggio di aria fra la copertura e gli stessi.

Inverter (convertitore)

Per ogni sezione (2) dell'impianto, i moduli fotovoltaici suddivisi sulle varie stringhe saranno interconnessi ad un inverter a doppio MPPT .

La struttura dell'apparecchiatura garantisce il grado di protezione IP65 ed è completamente sigillata e rinforzata.

Le caratteristiche principali sono:

- Multipla sezione di ingresso con doppio MPPT;
- Dissipatore di calore a convezione;
- Funzionamento senza trasformatore di isolamento;
- Protezione contro l'inversione di polarità;
- Elevata resistenza al sovraccarico;
- Protezione anti-isola;
- Funzionamento in connessione alla rete in conformità alle disposizioni normative;
- Display LCD frontale per il monitoraggio dei parametri principali;
- Interfacce WLAN, Speedwire – Webconnect; interfaccia dati Modbus

L'installazione del convertitore deve garantire un corretto scambio termico con l'ambiente, in modo da evitare l'insorgere di temperature elevate all'interno dello stesso.

Le caratteristiche del convertitore adottato, a seguito della verifica del corretto accoppiamento fra inverter e moduli, sono dettagliatamente descritte nel data sheet allegato.

Quadri elettrici

Le caratteristiche dei quadri elettrici e delle apparecchiature in essi contenute sono dettagliatamente descritte negli schemi allegati.

Le caratteristiche dei quadri elettrici dovranno essere identiche a quelle già descritte al precedente paragrafo 7.2 per i quadri dell'impianto elettrico utilizzatore.

Si allegano gli schemi funzionali, completi delle caratteristiche delle apparecchiature che si dovranno installare al loro interno, per fornire al progettista/costruttore dei quadri gli elementi di base per sviluppare il dimensionamento degli stessi.

E' prevista l'installazione dei seguenti quadri elettrici:

[QPV] Installato adiacente all'inverter per il sezionamento delle stringhe e per la protezione dalle sovratensioni lato DC e l'interruttore automatico magnetotermico a protezione della linea in uscita dal contatore dell'energia prodotta, lato AC;

[DG] Installato adiacente al contatore bidirezionale di scambio come dispositivo di protezione generale (in comune con impianto elettrico utilizzatore), all'interno del quadro di consegna [QC].

Cavi di collegamento

I cavi di collegamento del campo fotovoltaico e fino all'inverter (lato corrente continua) sono del tipo "Solare" tipo H1Z2Z2K 1,5/1,5 kV DC, a doppio isolamento, con isolante avente elevata resistenza all'abrasione, alle elevate temperature di esercizio ed ai raggi UV, con le sezioni specificate negli schemi di progetto.

I cavi di collegamento lato corrente alternata, tra l'inverter ed il dispositivo di misura dell'energia prodotta (da incentivare) sono del tipo FG16OM16 – 0,6/1 kV a doppio isolamento, posato, per ragioni antifrode, entro un tubo isolante esclusivo. Tutti i cavi a valle del dispositivo di misura dell'energia prodotta sono del tipo FG16OM16 se posati all'esterno o interrati; del tipo FG17 se posati all'interno di edifici entro canalizzazioni isolanti.

6.11) – Sganci di emergenza

È prevista l'installazione di alcuni comandi di emergenza che, in caso di necessità, porranno fuori tensione i rispettivi impianti da essi comandati.

Si prevede l'installazione di 3 comandi di sgancio i quali, rispettivamente, comanderanno i dispositivi associati alle seguenti parti di impianto:

- 1) Impianto elettrico utilizzatore (apertura dispositivo generale DG)
- 2) Impianto fotovoltaico (apertura dispositivo generale in corrente alternata)
- 3) Gruppo soccorritore (inibizione del funzionamento del gruppo soccorritore – ad uso esclusivo dei Vigili del Fuoco)

Tali comandi saranno costituiti da dispositivi a pulsante con vetro frangibile (la rottura del vetro provoca la messa fuori tensione dell'impianto) che comanderanno l'apertura dei dispositivi automatici posti a protezione di circuiti, grazie a delle bobine di sgancio ad essi associate.

Essendo i circuiti di sgancio del tipo a lancio di corrente, i cavi di collegamento fra le bobine di sgancio ed i relativi comandi di emergenza dovranno essere del tipo resistente al fuoco, FTG10(O)M1, inoltre i comandi di emergenza saranno dotati di lampada spia per la segnalazione dell'integrità del circuito.

6.12) – Impianto di terra

Il dispersore generale a servizio dell'intero fabbricato, costituito da picchetti in acciaio zincato e corda di rame nuda direttamente interrata, sarà collegato al collettore di terra principale posto all'interno dell'edificio tramite il conduttore di terra.

Dal collettore principale si dirameranno i vari conduttori per il collegamento degli eventuali ulteriori collettori di terra. Dai collettori si dirameranno i vari conduttori di protezione ed equipotenziali distribuiti nei vari locali.

I conduttori per i collegamenti equipotenziali principali, faranno capo al collettore di terra principale, e collegheranno all'impianto di terra le masse estranee entranti nell'edificio.

L'impianto di terra, unico per tutto l'edificio, indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione, al quale collegare elettricamente le masse (sistema TT) deve essere costituito da:

- a) il dispersore;
- b) il conduttore di terra;
- c) il collettore principale di terra;
- d) i collegamenti equipotenziali principali;
- e) i conduttori di protezione.

- a) Il dispersore di terra è costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno in maniera da realizzare un collegamento elettrico con la terra. A tale scopo si possono utilizzare i ferri delle fondazioni di cemento armato, collegandoli con una corda di rame posta lungo il perimetro dell'edificio. Se si interviene quando lo scavo delle fondazioni è già chiuso, si possono infiggere nel terreno alcuni picchetti da 1,5 m collegati fra loro ed al collettore di terra. Le dimensioni minime dei dispersori, al fine di resistere alla corrosione ed avere una adeguata resistenza meccanica, sono indicate nei tipici d'installazione.
- b) Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore di terra. La sezione di tale conduttore deve essere almeno uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata presente nell'impianto elettrico, con un minimo di 16 mm² se posato senza tubo protettivo, o di 35 mm² se costituito da corda di rame nuda interrata (filo elementare di diametro almeno 1,8 mm).
- c) Il collettore principale di terra è installato in prossimità del quadro elettrico di distribuzione. E' costituito da una barra di rame posta in apposito contenitore, alla quale sono collegati il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali.
- d) I collegamenti equipotenziali principali connettono elettricamente le masse estranee, quali le tubazioni metalliche di acqua, gas ed altri corpi conduttori entranti nell'edificio, al collettore principale di terra. A tale proposito si installano dei conduttori, detti conduttori equipotenziali principali, che devono avere una sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm².
- e) I conduttori di protezione collegano all'impianto di terra le masse dell'impianto elettrico ed il polo di terra di tutte le prese a spina. Se un conduttore di protezione fa parte della stessa conduttura di alimentazione, cioè se è posato entro lo stesso tubo protettivo o fa parte dello stesso cavo multipolare, deve avere sezione (S_{PE}) almeno uguale a quella dei conduttori di fase (S_F) fino a 16 mm² (se $S_F \leq 16$ mm² allora $S_{PE} = S_F$ – se $S_F > 16$ mm² allora $S_{PE} = S_F / 2$ con un minimo di 16 mm²). Il conduttore di protezione comune a più circuiti deve essere dimensionato in base al conduttore di fase di sezione maggiore.

Il coordinamento fra l'impianto di terra ed i dispositivi di protezione è specificato nella parte specialistica. Resta comunque una buona norma cercare di realizzare un impianto di dispersione avente un valore della resistenza di terra più basso possibile.

6.13) – Protezione contro i fulmini e le sovratensioni

La verifica per la protezione delle scariche atmosferiche è stata eseguita per l'intero edificio.

Per espressa volontà del committente non si esegue la valutazione economica per la definizione dell'eventuale installazione di misure di protezione finalizzate a ridurre l'entità di possibili danni dovuti ai fulmini e/o sovratensioni.

Dai calcoli eseguiti la struttura non risulta autoprotetta. E' quindi necessaria l'adozione di provvedimenti per la riduzione del rischio.

Di conseguenza è prevista l'installazione di un impianto di base a protezione dell'edificio dalle scariche atmosferiche e dalle sovratensioni.

Per evitare che l'impianto elettrico sia sottoposto a sovratensioni, si dovrà provvedere ad eseguire un collegamento a terra dei conduttori di fase e di neutro, tramite scaricatori di sovratensione (SPD) di classe I e II, installati nei quadri elettrici. Le caratteristiche di tali dispositivi sono evidenziate negli schemi di progetto. Gli SPD devono essere previsti anche all'arrivo delle linee telefoniche.

Inoltre si prevede l'installazione di un impianto di captazione esterno della fulminazione diretta che potrebbe interessare l'edificio.

Il livello di protezione previsto a seguito della verifica contenuta nella relazione allegata (VF01) è il IV.

Pertanto la gabbia di protezione esterna che si dovrà installare avrà il lato di maglia della lunghezza di 20 m. Essa sarà costituita da tondo in acciaio zincato di diametro pari ad 8 mm, posizionata sulla copertura per mezzo di appositi supporti di sostegno ed ancoraggio.

Per le calate di interconnessione fra il captatore in copertura ed il dispersore interrato si utilizzeranno i ferri dei pilastri della struttura.

Devono essere eseguiti anche collegamenti equipotenziali delle masse estranee che entrano nell'edificio, quali tubazioni, strutture interrate o parti conduttrici che potrebbero introdurre il potenziale di terra.

7) – Prescrizioni particolari

Si vuole porre l'attenzione al fatto che alcuni dei locali del presente intervento sono locali particolari, che la norma impianti definisce specificatamente in apposite sezioni normative, così come specificato al paragrafo 4 "Classificazione dei Locali".

Nel caso di specie gli ambienti dove ha accesso il pubblico sono classificati come "Luogo di pubblico spettacolo" e gli impianti elettrici realizzati al loro servizio, oltre che alle prescrizioni generali relative agli impianti ordinari, devono soddisfare anche quelle particolari ed integrative della 752 della norma CEI 64-8.

Le principali prescrizioni contenute in tale sezione sono le seguenti:

- L'impianto deve essere collegato ad un quadro generale il quale non deve essere accessibile al pubblico
- L'impianto elettrico deve essere suddiviso su più circuiti, in particolare devono essere previsti almeno 2 circuiti di illuminazione
- La suddivisione dei circuiti deve prevenire l'insorgere di panico, in particolare in mancanza di illuminazione
- L'impianto di sicurezza deve essere indipendente dagli altri impianti
- L'illuminazione di sicurezza deve essere prevista in tutti gli ambienti ai quali può accedere il pubblico e deve intervenire entro un tempo breve ($\leq 0,5$ s)
- L'impianto deve essere dotato di un dispositivo di comando di emergenza che metta fuori tensione l'intero impianto ad eccezione dei servizi di sicurezza
- Le prese installate a portata di mano nei locali in cui ha accesso il pubblico devono avere protezione contro le sovracorrenti, possono essere raggruppate più prese sotto la stessa protezione ma in numero non superiore a 5
- La conduzione e la manutenzione dell'impianto deve essere affidata a personale tecnico addestrato ed autorizzato
- Il personale autorizzato deve controllare, almeno mezz'ora prima dell'ammissione del pubblico, che la sorgente di energia e tutto l'impianto di sicurezza funzionino regolarmente, inoltre deve verificare il regolare funzionamento dell'intero impianto elettrico
- Una persona addestrata deve essere sempre presente nel locale durante le manifestazioni
- L'intero impianto elettrico deve essere sottoposto ad ispezioni e verifiche periodiche
- Tutti i risultati delle verifiche, delle ispezioni, dei controlli, tutti gli interventi di sostituzione e/o manutenzione eseguiti dal personale tecnico addestrato, devono essere annotati su un apposito registro

Come evidenziato al paragrafo 4, alcuni ambienti sono altresì classificati anche come "ambiente a maggior rischio in caso di incendio", e pertanto gli impianti dovranno osservare anche le prescrizioni della sezione 751 della medesima norma.

Si vuole qui richiamare quali sono i requisiti generali che deve avere l'impianto elettrico installato nei luoghi MARCI.

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso in tali luoghi.
- I dispositivi di manovra (interruttori, fusibili, eccetera) devono essere posti all'interno di quadri elettrici posti in un locale dove non ha accesso il pubblico (oppure i quadri devono essere chiudibili a chiave).
- Le condutture elettriche devono essere realizzate in modo tale da non causare l'innescò e/o la propagazione di incendi. Se non possiedono queste caratteristiche per costruzione esse

devono essere realizzate con cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22) e, all'occorrenza, essere protette da interruttori differenziali.

- I circuiti di sicurezza che attraversano luoghi MARCI devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco. Questa caratteristica non è richiesta per i circuiti di sicurezza destinati ad alimentare servizi di sicurezza interni al luogo stesso.

B) RELAZIONE SPECIALISTICA

1) – Prescrizioni per la sicurezza

Per garantire la massima sicurezza nella realizzazione degli impianti elettrici devono essere prese in considerazione le informazioni qui di seguito indicate al fine di assicurare:

- la protezione delle persone e dei beni
- il corretto funzionamento dell'impianto elettrico per l'uso previsto

1.1) – Protezione contro i contatti diretti

Per assicurare la protezione contro i contatti diretti tutte le parti attive dell'impianto devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso. Tale isolamento deve resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto durante l'esercizio. A tale proposito, vernici, smalti, lacche e prodotti similari, da soli, non sono in genere considerati idonei.

Per i componenti elettrici costruiti in fabbrica, l'isolamento deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle relative Norme.

Le parti attive possono anche essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione pari ad IP2X o IPXXB (dito di prova). Nel caso in cui tali barriere od involucri presentino delle superfici superiori orizzontali a portata di mano, devono avere un grado di protezione non inferiore ad IP4X o IPXXD (filo di prova del diametro di un millimetro).

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in maniera da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive. Quando sia necessario, per ragioni di esercizio o manutenzione, aprire gli involucri o togliere le barriere, questo deve essere possibile solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- se, dopo il sezionamento delle parti attive, la rialimentazione elettrica possa avvenire soltanto dopo la sostituzione o la richiusura degli involucri o delle barriere stesse;
- dopo l'interposizione di una barriera intermedia avente grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB che possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione *addizionale* contro i contatti diretti, solo se abbinato all'applicazione di una delle misure di protezione descritte in precedenza.

1.2) – Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata mediante interruzione automatica dell'alimentazione tramite un dispositivo di protezione che deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale

$$U_L = 50 \text{ V (valore efficace in c.a.)}$$

Per soddisfare questa prescrizione si deve costruire un impianto di dispersione verso terra, posto in intimo contatto con il terreno, collegato, tramite il conduttore di terra, al collettore o nodo principale di terra, al quale saranno a sua volta collegati:

- le masse, tramite i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali che collegano i tubi alimentanti servizi dell'edificio (es. acqua e gas), le parti strutturali metalliche dell'edificio e le canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria, le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione dell'edificio (se praticamente possibile).

Nota: quando tali parti conduttrici provengono dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio stesso.

Il collegamento equipotenziale principale deve essere collegato a qualsiasi schermo metallico dei cavi di telecomunicazione. Deve tuttavia essere ottenuto il consenso dei proprietari o degli utilizzatori di questi cavi.

Se il consenso non può essere ottenuto, è responsabilità dei proprietari o degli operatori evitare ogni pericolo dovuto all'esclusione di quei cavi dalla connessione al collegamento equipotenziale principale.

Per rendere il sistema (impianto di terra – dispositivo di protezione) efficace ai fini della protezione contro i contatti indiretti sono previsti interruttori differenziali. In ogni caso il coordinamento fra impianto di terra e dispositivo di protezione deve soddisfare la seguente relazione:

$$R_E \times I_{dn} \leq 50$$

dove:

R_E è la resistenza del dispersore, in ohm;

I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in ampere.

A questi fini, l'eventuale presenza dell'interruttore differenziale del Distributore di energia deve essere ignorato.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a **1 s**.

1.3) – Protezione contro gli effetti termici

L'impianto elettrico deve essere realizzato in modo che non ci sia, in servizio ordinario, pericolo di innesco dei materiali infiammabili a causa di temperature elevate o di archi elettrici.

Inoltre, non ci deve essere rischio che le persone possano venire ustionate.

Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali, non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

- combustione o deterioramento di materiali;
- rischio di ustioni;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

1.4) – Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Tutti i conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione al manifestarsi di un sovraccarico o di un cortocircuito. Essi devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui sono installati. Tali dispositivi possono essere:

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

Ai fini della protezione delle condutture dalle correnti di **sovraccarico**, devono essere previsti, a monte di ogni circuito, dei dispositivi che interrompano le sovracorrenti dei conduttori del circuito prima che esse raggiungano un valore tale da provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. A tale proposito, le caratteristiche di funzionamento di questi dispositivi di protezione, devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$1) - I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$2) - I_f \leq 1,45 \times I_Z$$

dove:

I_B è la corrente di impiego del circuito;

I_Z è la portata in regime permanente della conduttura;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione

(Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta);

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Ai fini della protezione delle condutture dalle correnti di **cortocircuito**, devono essere previsti dei dispositivi che interrompano le sovracorrenti dei conduttori del circuito prima che esse raggiungano dei valori pericolosi per gli effetti termici e meccanici che producono nei conduttori e nelle connessioni.

Il potere di interruzione di questi dispositivi di protezione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, in modo tale che tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

È tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

A tale scopo, il dimensionamento di detti dispositivi di protezione, deve essere eseguito nel rispetto della seguente condizione:

$$(I^2 t) \leq k^2 S^2$$

dove:

t è la durata in secondi;

S è la sezione in mm^2 ;

I è la corrente effettiva di cortocircuito in ampere (espressa nel suo valore efficace);

K dipende dal tipo di conduttore (vedi tabella che segue).

Tipo di conduttori	Valore di K
Conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici	115
Conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato	143
Conduttori in alluminio isolati con PVC	74
Conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato	87

1.5) – Protezione contro i fulmini e le sovratensioni

Le sovratensioni possono avere origine atmosferica od essere dovute a manovre sulle linee di alimentazione.

Per realizzare un'adeguata protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica occorre partire dall'analisi dei rischi effettuata secondo la Norma CEI EN 62305-2 – CEI 81-10/2 (*vedi nota 1*); prendendo in considerazione le sovratensioni che possono verificarsi all'origine di un impianto, il livello ceramico previsto e il luogo nel quale sono installati e le caratteristiche dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni, in modo che la probabilità di incidenti dovuti alle sollecitazioni di sovratensione sia ridotta ad un livello accettabile per la sicurezza delle persone e dei beni, e anche per la continuità di servizio (laddove prevista).

I valori delle sovratensioni transitorie dipendono dalla natura della rete di distribuzione (sotterranea o aerea) dell'energia elettrica, dalla possibile esistenza di dispositivi di protezione a monte dell'origine dell'impianto e dal livello di tenuta del sistema di alimentazione.

La protezione può essere garantita solo se i componenti elettrici soddisfano almeno i valori della tensione nominale di tenuta ad impulso della seguente tabella:

Tensione nominale dell'impianto	Tensione nominale di tenuta all'impulso richiesta per i componenti elettrici			
	A	B	C	D
	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400 V	6 kV	4 kV	2,5 kV	1,5 kV

Esempio di componenti facenti parte di un impianto elettrico:

- A) Componenti del sistema elettrico di alimentazione fino all'origine dell'installazione (lato Gestore di Rete);
- B) Quadro elettrico e distribuzione principale;
- C) Componenti terminali (es. prese a spina);
- D) Componenti elettronici o a bassissima tensione.

I componenti elettrici devono essere scelti in modo che il loro valore nominale di tenuta all'impulso non sia inferiore alla tensione di tenuta all'impulso richiesta, come specificata nella tabella sopra riportata (*la tensione nominale di tenuta all'impulso è una tensione di tenuta all'impulso stabilita dal costruttore per il componente elettrico o per una sua parte, che caratterizza la capacità del suo isolamento di sopportare le sovratensioni – in accordo con 1.3.9.2 di CEI EN 60664-1 – CEI 109-1*).

2) – Scelta ed installazione dei componenti elettrici

Ogni componente dell'impianto deve essere scelto in modo da permettere di soddisfare alle prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto stesso.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate devono essere adatte al luogo di installazione ed avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere sottoposte durante l'esercizio.

L'installazione dei vari componenti deve essere effettuata seguendo le istruzioni fornite dai costruttori dei componenti stessi.

Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI che lo riguardano, ove queste esistano, ed in ogni caso, deve essere scelto in modo oculato, in maniera da soddisfare alle misure di protezione per la sicurezza.

2.1) – Contenitori per quadri elettrici

Per il contenimento delle apparecchiature dei quadri elettrici saranno utilizzati dei contenitori o degli armadi modulari.

Ogni quadro deve essere corredato di una targa che deve riportare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione.

Tutti i quadri presenti nell'impianto sono del tipo del tipo ad installazione fissa, adatti per essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C, ma che occasionalmente può raggiungere 35 °C, devono presentare un grado di protezione minimo pari a quello evidenziato sugli schemi di progetto o sulle tavole planimetriche.

Tali rientrano nel campo di applicazione delle Norme CEI EN 61439 e CEI 23-51.

La dimensione del contenitore modulare è determinata dal numero di apparecchi installati con disponibilità supplementare minima del 30% allo scopo di poter realizzare eventuali futuri ampliamenti, verificando che la sovratemperatura interna non superi i limiti stabiliti dalla normativa (CEI 23/51).

Tutti quadri sono completi di morsetti e piastra di terra;

La protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata con pannelli di protezione fissati a vite e, per le parti non occupate dalle apparecchiature elettriche, mediante opportuni tasti copriforo.

Di tutti i quadri presenti nell'impianto si definisce lo schema elettrico, si identificano le tensioni e le correnti di impiego, le portate dei circuiti, si fissano tutti i dati utili alla progettazione ed al dimensionamento dei quadri che sarà eseguito da parte del costruttore dei quadri stessi.

2.2) – Apparecchiature per quadri elettrici

La tipologia delle apparecchiature per i quadri elettrici è definita sulle tavole di progetto.

Ogni interruttore deve essere singolarmente derivato dai morsetti dell'interruttore generale o dalle sbarre del quadro. La sezione dei conduttori a monte di ogni dispositivo non deve essere inferiore a quella dei conduttori a valle. In qualsiasi caso i conduttori dovranno essere protetti dai cortocircuiti dall'interruttore generale.

Tutti i dispositivi devono essere in possesso del marchio IMQ e correttamente dimensionati in funzione delle linee da proteggere; inoltre devono essere facilmente identificabili mediante l'apposizione di targhette indelebili applicate sul fronte del quadro elettrico.

All'interno dei quadri elettrici di distribuzione verranno installate tutte le apparecchiature elettriche, collegate e cablate come previsto dalle Norme CEI EN 61439.

Tutti gli impianti sono protetti contro il pericolo di contatti indiretti da protezione di tipo magnetotermica differenziale.

2.3) – Conduiture interrato

I cavidotti interrati devono essere realizzati con tubi corrugati in PVC flessibile, adatti per la posa interrata. Sono installati su un letto di sabbia fine di almeno 10 cm posto sul fondo di uno scavo avente profondità minima di 70/100 cm, ed annegati in un getto di sabbia fine.

Nei punti ove è previsto il passaggio di mezzi pesanti si deve provvedere ad eseguire una ulteriore protezione meccanica dei cavidotti mediante calottatura o altro metodo di pari efficacia.

I tratti devono essere possibilmente rettilinei, cercando, per quanto possibile, di evitare bruschi cambiamenti di direzione.

Laddove non sia possibile evitare curve, si deve prevedere l'installazione di pozzetti rompitratta senza fondo, prefabbricati in cls, completi di chiusino che, ove sia previsto il transito di veicoli, deve essere del tipo carrabile.

L'ingresso dei cavidotti nei pozzetti deve avvenire sul fianco degli stessi, avendo cura di disporre le tubazioni in modo tale da poter effettuare, in fase di stesura dei cavi elettrici, dei reggi di curvatura più ampi possibile.

2.4) – Tubazioni e cassette

I tubi, flessibili o rigidi, in materiale isolante (PVC), sono del tipo pesante autoestingente. Devono presentare la marcatura del Marchio Italiano di Qualità, IMQ (o altro marchio equivalente).

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, con un minimo di 16 mm.

I tubi incassati a parete devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo ad uno degli spigoli della parete. Il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi in esso contenuti e da preservare le caratteristiche meccaniche della tubazione stessa. Le condutture non devono sconfinare in altre proprietà immobiliari, inoltre non devono essere installate in prossimità di fonti che producano calore, fumi e vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

I tubi installati a vista devono essere saldamente ancorati alle pareti od agli altri eventuali sostegni previsti tramite appositi fissatubi. Le giunzioni fra i vari pezzi di tubo o fra tubazioni e cassette sono realizzati tramite appositi manicotti, raccordi od altri accessori adatti allo scopo. Tali accessori servono anche per garantire il grado di protezione richiesto dall'ambiente di installazione.

Le caratteristiche delle tubazioni devono ottemperare a quanto previsto dalle norme CEI 23-82 e CEI 23-8.

Ove necessario le tubazioni dovranno essere interrotte da cassette di derivazione o rompitratta dimensionate in modo tale da poter contenere agevolmente i conduttori e gli eventuali morsetti di derivazione e/o giunzione (è buona norma che giunzioni e conduttori posti all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa). I coperchi delle cassette devono essere fissati con viti.

Laddove le giunzioni od i conduttori utilizzati non siano a doppio isolamento le eventuali tubazioni e cassette metalliche divengono delle masse e, come tali, devono essere collegate a terra.

I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, segnali TV, impianti citofonici ed impianti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) vanno tenute distinte fra loro, a meno che, nel caso di circuiti SELV, i conduttori di tali circuiti non presentino lo stesso isolamento dei conduttori dell'impianto di energia.

2.5) – Passerelle e canali portacavi

La sezione occupata dai cavi di energia contenuti nei canali non deve mai superare la metà della sezione interna utile dei canali stessi.

I canali devono essere installati utilizzando tutti i pezzi speciali quali giunti, curve, derivazioni, eccetera. Il fissaggio dei canali o delle passerelle deve avvenire tramite appositi staffaggi o mensole saldamente ancorate alle strutture di sostegno. In numero degli staffaggi è determinato in funzione del carico massimo che la canalizzazione sostenuta può contenere.

Ove necessario e dove previsto sugli schemi di progetto dovranno essere installati opportuni setti separatori per garantire la separazione di impianti a tensione diversa.

Qualora si installassero nei canali metallici (chiusi e non forati) conduttori unipolari senza guaina, è necessario collegare a terra il canale in almeno due punti (all'inizio ed alla fine) e deve essere garantita la continuità elettrica fra i vari pezzi del canale con opportuni collegamenti (non necessari se il costruttore del canale garantisce il proprio prodotto sotto questo aspetto). E' vietata la posa di conduttori unipolari senza guaina entro passerelle forate.

Tutte le giunzioni elettriche necessarie fra i cavi contenuti nei canali devono essere eseguite entro apposite cassette di derivazione poste in prossimità dei canali stessi o fissate sul coperchio del canale (se presente) o sul fianco o fondo dello stesso.

2.6) – Cavi e conduttori

Per la realizzazione degli impianti elettrici all'interno di edifici i cavi devono essere del tipo non propagante l'incendio a Norma CEI 20-22. Essi possono essere di tipo unipolare o multipolari, con conduttori in rame. Il colore dell'isolamento dei conduttori unipolari o delle anime dei cavi multipolari deve rispondere a quanto disposto dalla tabella CEI-UNEL 00722. Tale tabella obbliga all'utilizzo dei seguenti colori distintivi dei conduttori:

Tipo conduttore	Colore identificativo CEI-UNEL 00722	Note
Conduttore di protezione od equipotenziale	Giallo/Verde	Obbligatorio
Conduttore di neutro	Blu chiaro	Obbligatorio
Conduttori di fase	Nero Marrone Grigio	Consigliati

Per i circuiti SELV (Bassissima Tensione di Sicurezza), utilizzare conduttori di colore diverso da quelli utilizzati per gli altri circuiti.

I principali tipi di cavi ammessi, secondo la Guida CEI 20-40, sono:

All'interno dell'edificio

Tipo di cavo	Tensione di isolamento	Posa all'interno
FS17	450/750 V	Idoneo
FG17	450/750 V	Idoneo
H07RN-F	450/750 V	Idoneo
FG16(O)R16	0,6/1 kV	Idoneo
FG16(O)M16	0,6/1 kV	Idoneo
FTG10(O)M1	0,6/1 kV	Idoneo

Nota: un cavo è posato all'interno se è posato entro un edificio oppure se è incassato in un muro perimetrale dell'edificio stesso.

All'esterno dell'edificio

Tipo di cavo	Tensione di isolamento	Posa all'esterno		
		Posa Fissa	Posa mobile	Interrato
H05VV-K	300/500 V	Temporanea	Non idoneo	Non idoneo
FROR	450/750 V	Temporanea	Non idoneo	Non idoneo
H07RN-F	450/750 V	Permanente	Idoneo	Non idoneo
H07RN8-F	450/750 V	Permanente	Idoneo	Idoneo
FG7(O)R	0,6/1 kV	Permanente	Non idoneo	Idoneo
FG7(O)M1	0,6/1 kV	Permanente	Non idoneo	Idoneo
FG7OHH2R	0,6/1 kV	Permanente	Non idoneo	Idoneo
H1Z2Z2-K	1,5/1,5 kV DC	Permanente	Non idoneo	Idoneo
FTG10(O)M1	0,6/1 kV	Permanente	Non idoneo	Idoneo
FG16(O)R16	0,6/1 kV	Permanente	Non idoneo	Idoneo
FG16(O)M16	0,6/1 kV	Permanente	Non idoneo	Idoneo

In riferimento alla portata dei cavi la massima densità di corrente che un conduttore può sopportare è quella indicata nelle tabelle CEI-UNEL 35024-1.

La caduta di tensione ammessa sulle linee, misurata con l'impianto a pieno carico, non deve superare il 4% della tensione normale, calcolata dal punto di origine dell'impianto all'utilizzatore più lontano presente nello stesso.

Le sezioni minime ammesse sono le seguenti:

- 1,5 mm² per circuiti di segnalazione e comando;
- 1,5 mm² per derivazioni luce;
- 2,5 mm² per derivazioni F.M. – prese 16 A.

Il conduttore di neutro può avere una sezione ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase nei circuiti trifase sostanzialmente equilibrati o quando la portata del conduttore di neutro è maggiore della massima corrente di squilibrio.

La determinazione della sezione del conduttore di neutro di una linea elettrica con conduttori in rame avviene secondo quanto espresso dalla seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase (S_F)	Sezione del corrispondente conduttore di neutro (S_N)
S_F fino a 16 mm ²	$S_N = S_F$
$16 \leq S_F \leq 25$ mm ²	$S_N = 16$ mm ²
$S_F > 25$ mm ²	$S_N = S_F / 2$ (*)

(*) minimo 16 mm² con arrotondamento alla sezione commerciale immediatamente superiore.

2.7) – Apparecchi di comando e prese a spina

I frutti elettrici di comando sono di tipo modulare, installati entro scatole portafrutto, incassate o a parete, per mezzo di appositi supporti in materiale isolante, hanno portata 10 o 16 A.

Gli apparecchi si devono combinare in modo da ottenere gruppi funzionali installabili in scatole, atte al contenimento di almeno tre frutti sino ad un massimo di sei.

Nei circuiti bipolari (fase-neutro) gli interruttori di comando unipolari devono essere inseriti sul conduttore di fase.

Le prese civili sono installate entro scatole portafrutto, incassate o a parete, per mezzo di appositi supporti in materiale isolante, hanno portata 10 o 10/16 A e devono essere installate in maniera che l'asse di inserzione della spina risulti orizzontale.

Tutti i comandi e le prese devono presentare un grado di protezione pari a quanto riportato sulle tavole grafiche.

Per ulteriori dettagli installativi si rimanda alle tavole grafiche.
Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle rispettive norme CEI di riferimento e dovranno essere in possesso del marchio IMQ di qualità.

2.8) – Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti e le loro principali caratteristiche, così come il loro posizionamento, sono evidenziati sulle tavole di progetto.

Si prevede l'impiego di apparecchi per illuminazione diretta degli ambienti dotati di lampade a LED. Gli apparecchi da utilizzare nella palestra, vista l'altezza di installazione degli stessi, saranno dotati di particolare ottica in grado di garantire l'illuminamento voluto al livello dei campi di gioco.

I dati per il calcolo illuminotecnico sono stati determinati nell'ipotesi che il Committente provveda ad eseguire i cicli di manutenzione periodici delle lampade almeno ogni 12 mesi.

E' prevista l'illuminazione di sicurezza con installazione di gruppo soccorritore.

Le condutture che alimentano gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza a partire dal gruppo soccorritore devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco (tipo FTG10(O)M1) o essere resistenti al fuoco per installazione.

Detti apparecchi sono normalmente spenti e pronti all'accensione automatica al mancare della tensione di rete od all'intervento dei dispositivi di protezione dei circuiti luce e sono ubicati in posizione adatta all'individuazione dei percorsi di esodo in condizioni di emergenza.

C) CONSEGNA DEGLI IMPIANTI E VERIFICHE INIZIALI

Ogni impianto elettrico deve essere verificato durante l'installazione, per quanto praticamente possibile, e al suo completamento, prima di essere consegnato e messo in servizio dall'utente. Prima della messa in funzione degli impianti elettrici, dovranno essere effettuate le seguenti verifiche a cura dell'impresa installatrice:

IMPIANTI ELETTRICI

1) – Esame a vista

- accertare la rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati tecnici
- accertare che i componenti elettrici che sono parte dell'impianto fisso siano conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme
- accertare che i componenti elettrici sono scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della presente Norma e con le istruzioni del costruttore
- accertare che i componenti elettrici non siano danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza
- verifica dei metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti
- controllo dei provvedimenti di sicurezza integrativi negli ambienti particolari (es. bagni, docce, centrali termiche, ecc.)
- controllo della scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
- verifica delle caratteristiche d'installazione delle condutture (percorsi delle condutture, sfilabilità dei cavi, calibratura interna dei tubi, grado di isolamento dei cavi, separazione fra condutture appartenenti a sistemi diversi, sezioni minime dei conduttori e corretto uso dei colori di identificazione)
- accertare il valore della corrente di corto circuito presso la Società Distributrice
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne
- corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione
- verifica dell'installazione dei dispositivi di comando unipolari sui conduttori di fase
- verifica della presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.
- verifica della idoneità delle connessioni dei conduttori
- presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per i collegamenti equipotenziali principali e supplementari
- controllo dell'accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione

2) – Prove

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- prove di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- verifica della protezione mediante separazione dei circuiti (sistemi SELV e PELV)
- misura della resistenza di terra
- verifica strumentale dell'intervento dei dispositivi differenziali
- verifica della corretta sequenza delle fasi
- prove di funzionamento
- misura della caduta di tensione

Al termine della verifica iniziale, deve essere preparato un rapporto di prova. Tale documento deve indicare l'oggetto della verifica, insieme con l'esito dell'esame a vista e dei risultati di prova. Ogni difetto od omissione rilevato durante la verifica deve essere eliminato prima della consegna dell'impianto da parte dell'installatore.

IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

La norma UNI 11224 fornisce indicazioni in merito ai controlli iniziali e periodici da eseguire sull'impianto di rivelazione incendi.

1) – Controlli iniziali

Verifica a vista dell'impianto per accertare:

- la rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati tecnici di progetto
- la correttezza dei collegamenti elettrici (cassette e percorsi chiaramente identificabili; curve e giunzioni eseguite a regola d'arte; continuità dello schermo, quando previsto, e isolamento dei cavi; collegamenti di messa a terra; identificazione di cavi e morsetti; eccetera)
- idoneità dei collegamenti meccanici (i supporti meccanici devono essere regolari e garantire stabilità nel tempo, bloccaggio e tenuta meccanica delle tubazioni in prossimità dei raccordi e delle cassette; stabilità dei collegamenti e fissaggio dei morsetti, eccetera)

Alla verifica a vista occorre far seguire il controllo del corretto funzionamento di tutti i componenti dell'impianto, compresa l'esecuzione delle procedure di allarme e attivazione degli eventuali azionamenti gestiti dall'impianto.

Verifica della centrale antincendio

Devono essere verificati:

- il cambio dello stato della centrale quando si effettua un'operazione di comando tramite chiave meccanica od elettronica o tramite tastiera
- l'efficienza dell'alimentatore e delle batterie, nonché la loro autonomia
- l'assorbimento dell'impianto collegato alla centrale
- la ricezione degli allarmi provenienti dai rivelatori e dai pulsanti manuali
- la capacità di attivare i mezzi di allarme e gli azionamenti controllati

Verifica delle segnalazioni di allarme

Bisogna provocare l'intervento di ogni rivelatore di incendio e l'azionamento di ogni pulsante per verificare:

- l'accensione del led di segnalazione sul rivelatore
- la corretta segnalazione dello stato di allarme sulla centrale (controllo che il componente in allarme corrisponda in termini di nome, indirizzo, zona, posizione a quanto previsto)
- l'attivazione e l'efficacia delle segnalazione ottico-acustiche nell'impianto, le quali devono essere udite distintamente, in qualsiasi punto dell'ambiente protetto, anche nelle condizioni di massima rumorosità di fondo ambientale
- l'attuazione dei comandi previsti dalla logica di intervento

Verifica delle segnalazioni di guasto

Negli impianti analogici-digitali (indirizzati), occorre rimuovere alcuni dispositivi a campione da ogni Loop e verificare la segnalazione dell'anomalia.

Verifica delle fonti di alimentazione

Occorre simulare la mancanza di alimentazione da rete e verificare:

- l'efficacia del sistema di commutazione
- il corretto funzionamento della centrale e dell'impianto ed essa collegato, per il tempo previsto dalla documentazione di progetto
- la segnalazione in centrale della mancanza dell'alimentazione primaria

2) – *Controlli periodici*

La norma UNI 11224 richiede di accertare la completa e corretta funzionalità dell'impianto, in analogia a quanto richiesto dal DM 10/03/1998.

Essa non indica specifiche formalità per il controllo periodico degli impianti di rivelazione incendi, ma riporta, in appendice, una check-list da utilizzare a tal fine.

Al termine di ogni verifica, anche di quella iniziale, deve essere preparato un rapporto di prova. Tale documento deve indicare l'oggetto della verifica, insieme con l'esito dell'esame a vista e dei risultati di prova.

Ogni difetto od omissione rilevato durante la verifica deve essere eliminato prima della consegna dell'impianto da parte dell'installatore.

La tabella che segue riepiloga per comodità le operazioni di controllo e manutenzione da effettuarsi per gli impianti di rivelazione incendi (UNI 11224).

INTERVENTO	PERIODICITA'	SOGGETTO CHE ESEGUE L'INTERVENTO	DOCUMENTAZIONE DA RIPORTARE NEL REGISTRO DEI CONTROLLI E MANUTENZIONE
Controllo iniziale	Prima della consegna dell'impianto	Personale tecnico qualificato	Rapporti di prova, check-list
Sorveglianza (ispezione visiva)	Mensile	Personale adeguatamente istruito	Semplice registrazione
Controllo periodico	Semestrale	Personale tecnico qualificato	Registrazione dei controlli e delle verifiche
Manutenzione	Secondo necessità	Personale tecnico qualificato	Registrazione del documento di intervento
Revisione	Ogni 10 anni	Personale tecnico qualificato	Rapporti di prova, check-list

D) DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Entro trenta giorni dalla data di fine lavori, la Ditta appaltatrice deve provvedere a rilasciare al committente la *Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte*, attestante la conformità degli impianti realizzati alle disposizioni Normative, come richiesto dal Decreto n°37 del 22/01/2008 . Tale documentazione deve essere redatta sulla base del modello di cui all'allegato I dello stesso Decreto, completa degli allegati obbligatori, del verbale delle verifiche e delle misurazioni elettriche eseguite in conformità della Norma CEI 64-8/6.

Il DM 37/08 all'articolo 8 comma 2 obbliga l'impresa installatrice a predisporre un libretto per l'uso e la manutenzione dell'impianto, il quale, pertanto, deve essere rilasciato unitamente alla dichiarazione di conformità dell'impianto stesso.

La Ditta appaltatrice è inoltre tenuta ad inviare ulteriori eventuali copie della dichiarazione di conformità ad altri Enti, se del caso, per la concessione di autorizzazioni od altri obblighi da osservare stabiliti dallo stesso Decreto.

E) MANUTENZIONE IMPIANTI ED OBBLIGHI DEL COMMITTENTE

Il proprietario (committente) dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle *istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice* dell'impianto e dai costruttori delle apparecchiature installate (DM 37/08 articolo 8 comma2).

Ulteriori adempimenti sono da osservare scrupolosamente da parte del datore di lavoro nel caso si tratti di ambienti di lavoro.

Il **DPR 462** del 22/10/2001 obbliga il *datore di lavoro* a mantenere in perfetta efficienza e sicurezza gli impianti, facendo eseguire a tale scopo regolari manutenzioni.

Il *datore di lavoro* ha inoltre il dovere di far sottoporre *l'impianto di terra e/o di protezione contro le scariche atmosferiche (se presente)* a verifiche periodiche con scadenza quinquennale (*se ambienti ordinari dal punto di vista del rischio elettrico*) o biennale (*se gli ambienti presentano un rischio elettrico non ordinario*), a partire dalla data della dichiarazione di conformità.

Tali verifiche periodiche sono compiute dall'ASS o da altro Organismo Abilitato che le eseguono su richiesta.

La documentazione tecnica (dichiarazione di conformità) rilasciata dall'installatore, deve essere depositata, a cura del committente/datore di lavoro, presso i seguenti Enti, entro 30 giorni dalla data riportata sulla dichiarazione stessa:

- allo *sportello unico del Comune* in cui si trova l'impianto;
- al *Distributore o Venditore* di Energia;
- all'*INAIL (se luogo di lavoro)*, solo in caso di nuovo impianto o per modifiche sostanziali in luoghi privi di pericolo di esplosione – (depositare solo la prima pagina della dichiarazione accompagnata da una lettera di descrizione della localizzazione, tipologia, caratteristiche ed estensione dell'impianto);
- all'*ASS (se luogo di lavoro)*, solo in caso di nuovo impianto o per modifiche sostanziali – (depositare solo la prima pagina della dichiarazione accompagnata da una lettera di descrizione della localizzazione, tipologia, caratteristiche ed estensione dell'impianto).

Obblighi del committente

Il Decreto Ministeriale n° 37 del 22/01/2008 – Regolamento di attuazione della Legge 02/12/2005 n° 248 articolo 11-quaterdieces – comma 13 – lettera a) – Disposizioni in materia di attività di installazione dell'impianti all'interno degli edifici all'Art. 8 richiama gli obblighi del committente o del proprietario; in particolare:

- Il committente è tenuto ad affidare i lavori di installazione, trasformazione, ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati nell'Art. 1, comma 2, alle imprese abilitate
- Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservare le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle *istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto* o delle apparecchiature installate.

Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici per le parti di impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

- Il committente entro 30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura di gas, energia elettrica, acqua, negli edifici di qualsiasi destinazione d'uso, consegna al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità dell'impianto resa secondo l'allegato (al Decreto attuativo) (esclusi gli allegati obbligatori), o copia della dichiarazione di rispondenza prevista dall'Art. 7 comma 6. La medesima documentazione è consegnata nel caso di richiesta di aumento di potenza impegnata a seguito di interventi sull'impianto o anche senza interventi ecc. ecc.

Si ricorda di mantenere aggiornata la documentazione tecnica relativa agli impianti e di conservarla presso la Vostra sede, in modo da essere disponibile al momento delle verifiche e delle ispezioni ed in ogni altra occasione in cui fosse utile o necessaria la sua consultazione.

F) NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalla Legge n° 186 del 01/03/1968. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere eseguiti e forniti in conformità alle Normative tecniche e di Legge, in materia di impianti elettrici, vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, ed in particolare:

- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'Azienda Distributrice Telecomunicazioni;
- alle Leggi e Decreti;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Principali Leggi di riferimento

- Legge 01/03/1968 n° 186 (Regola d'arte)
Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 02/12/2005 n° 248 (art. 11-quaterdieces – comma 13 – lettera a)
Disposizioni in materia di attività di installazione dell'impianti all'interno degli edifici.
- Decreto n° 37 del 22/01/2008
Regolamento di attuazione della Legge n° 248 del 02 /12/2005.
- D.L. 09/04/2008 n° 81
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- Legge 18/10/1977 n° 791
Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
- Legge Regionale 18/06/2007 n° 15
Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici

Principali normative di riferimento

CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 11-8	Impianti di terra.
CEI 11-17	Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica e linee cavo.
CEI EN 50525 (CEI 20-107)	Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U).
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici.
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari.
CEI 23-82	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche.
CEI 23-9	Piccoli apparecchi di comando non automatici destinati ad usi domestici.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a.
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-50	Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
CEI 81-10	Protezione contro i fulmini.
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
EN 61439	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione e allarme incendio.
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rilevazione incendi
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza.
UNI 10349	Dati climatici
CEI-UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi.
CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI-UNEL 35024/2	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

ALLEGATO 1 - Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

ALLEGATO 2 - Verifica illuminotecnica

ALLEGATO 1

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: Studio INARCO srl
Indirizzo: Via Cjavecis, 3
Città: Udine
CAP: 33100
Provincia: UD

Committente:

Committente: COMUNE DI GONARS
Descrizione struttura: PALESTRA COMPrensoriaLE COMUNALE
Indirizzo: VIA DELLE RISORGIVE
Comune: GONARS
Provincia: UD

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 5,66 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

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

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: pubblico spettacolo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENERGIA

- Linea di segnale: TELECOMUNICAZIONI

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: PALESTRA

Z2: SPOGLIATOI

Z3: ESTERNA

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

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

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti

interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: PALESTRA

RA: 1,43E-09

RB: 1,80E-05

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 3,55E-10

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 4,46E-06

RU(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 3,55E-10

RV(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 4,46E-06

RU(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 2,27E-09

RV(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 2,85E-05

Totale: 5,54E-05

Z2: SPOGLIATOI

RA: 2,24E-08

RB: 1,12E-08

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 5,55E-09

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 2,77E-09

RU(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 5,55E-09

RV(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 2,77E-09

RU(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 3,55E-08

RV(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 1,77E-08

Totale: 1,04E-07

Z3: ESTERNA

RA: 2,45E-08

Totale: 2,45E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,55E-05

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 5,55E-05$ è maggiore di quello tollerato $RT = 1E-05$, occorre adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La composizione delle componenti che concorrono a formare il rischio R1, espressi in percentuale del valore di R1 per la struttura, è di seguito indicata.

Z1 - PALESTRA

RD = 32,4011 %

RI = 67,3686 %

Totale = 99,7697 %
RS = 0,0079 %
RF = 99,7618 %
RO = 0 %
Totale = 99,7697 %

Z2 - SPOGLIATOI
RD = 0,0605 %
RI = 0,1257 %
Totale = 0,1862 %
RS = 0,1241 %
RF = 0,0621 %
RO = 0 %
Totale = 0,1862 %

Z3 - ESTERNA
RD = 0,044 %
RI = 0 %
Totale = 0,0441 %
RS = 0,044 %
RF = 0 %
RO = 0 %
Totale = 0,0441 %

dove:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

essendo:

- RD il rischio dovuto alla fulminazione diretta della struttura
- RI il rischio dovuto alla fulminazione indiretta della struttura
- RS il rischio connesso alla perdita di esseri viventi
- RF il rischio connesso al danno fisico
- RO il rischio connesso all'avaria degli impianti interni.

I dati sopra indicati, evidenziano che il rischio R1 per la struttura si verifica essenzialmente nelle seguenti zone:

Z1 - PALESTRA (99,7697 %)

- in gran parte per danno fisico
- a causa principalmente della fulminazione sia diretta che indiretta della struttura
- il contributo principale al valore del rischio R1 nella zona è dato dalle seguenti componenti di rischio:

RB = 32,4733 %

Danno fisico per fulminazione diretta della struttura

RV (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 51,4428 %

Danno fisico per fulminazione diretta della linea

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Per ridurre il rischio R1 a valori non superiori a quello tollerabile $RT = 1E-05$, è necessario agire sulle seguenti componenti:

- RB nelle zone:
Z1 - PALESTRA
- RV nelle zone:
Z1 - PALESTRA

adottando una o più delle possibili misure di protezione seguenti:

- per la componente B:
 - 1) LPS
 - 2) Mezzi e impianti di rivelazione e/o estinzione incendio, compartimenti antincendio
- per la componente V:
 - 1) LPS
 - 2) SPD arrivo linea
 - 3) Mezzi e impianti di rivelazione e/o estinzione incendio, compartimenti antincendio
 - 4) Interfaccia isolante
 - 5) Aumento tensione di tenuta apparecchiature

Tenuto conto della fattibilità tecnica, in relazione anche ai vincoli da rispettare, per la protezione della struttura in esame sono state scelte le misure di protezione seguenti:

- dotare l'edificio di un **LPS di classe IV** ($P_b = 0,2$)
- Sulla Linea L1 - ENERGIA:
 - **SPD arrivo linea - livello: IV**
- Sulla Linea L2 - TELECOMUNICAZIONI:
 - **SPD arrivo linea - livello: IV**

Non è stata effettuata l'analisi relativa al rischio R4, poiché il committente ha espressamente rinunciato a far valutare l'opportunità, dal punto di vista economico, di installare misure di protezione finalizzate a ridurre l'entità di eventuali danni dovuti ai fulmini.

L'adozione di queste misure di protezione modifica i parametri e le componenti di rischio. I valori dei parametri per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Zona Z1: PALESTRA

PA = 2,00E-01

PB = 0,2

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00

PC (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,40E-03

PM (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 4,44E-05

PM (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,44E-05

PM = 6,49E-03

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 5,00E-02

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 5,00E-02

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 3,00E-01

PU (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 5,00E-02

PV (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 5,00E-02

PW (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 6,00E-01

PU (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,00E-02
PV (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,00E-02
PW (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PZ (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 0,00E+00
rt = 0,00001
rp = 0,5
rf = 0,1
h = 5

Zona Z2: SPOGLIATOI

PA = 2,00E-01
PB = 0,2
PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PC (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PC (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,40E-03
PM (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 4,44E-05
PM (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,44E-05
PM = 6,49E-03
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 5,00E-02
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 5,00E-02
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 3,00E-01
PU (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 5,00E-02
PV (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 5,00E-02
PW (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PZ (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 6,00E-01
PU (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,00E-02
PV (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,00E-02
PW (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PZ (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 0,00E+00
rt = 0,001
rp = 0,5
rf = 0,001
h = 2

Zona Z3: ESTERNA

PA = 2,00E-01
PB = 0,2
PC = 0,00E+00
PM = 0,00E+00
rt = 0,01
rp = 1
rf = 0
h = 1

Rischio R1: perdita di vite umane

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Z1: PALESTRA

RA: 2,87E-10
RB: 3,60E-06
RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,78E-11
RV(IMPIANTO ELETTRICO): 2,23E-07

RU(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 1,78E-11
RV(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 2,23E-07
RU(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 1,14E-10
RV(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 1,43E-06
Totale: 5,47E-06

Z2: SPOGLIATOI

RA: 4,48E-09
RB: 2,24E-09
RU(IMPIANTO ELETTRICO): 2,77E-10
RV(IMPIANTO ELETTRICO): 1,39E-10
RU(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 2,77E-10
RV(IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI): 1,39E-10
RU(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 1,77E-09
RV(IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI): 8,87E-10
Totale: 1,02E-08

Z3: ESTERNA

RA: 4,89E-09
Totale: 4,89E-09

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,49E-06

8. CONCLUSIONI

A seguito dell'adozione delle misure di protezione (che devono essere correttamente dimensionate) vale quanto segue.

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di ulteriori misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Data 18/05/2018

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 5,66

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 250
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: TELECOMUNICAZIONI
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 1000
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): rurale
Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $1 < R \leq 5$ ohm/km

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: PALESTRA
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: legno ($r_t = 0,00001$)
Rischio di incendio: elevato ($r_f = 0,1$)
Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)
Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO
Alimentato dalla linea ENERGIA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)
Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI
Alimentato dalla linea ENERGIA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,01$)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI
Alimentato dalla linea TELECOMUNICAZIONI
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: PALESTRA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 320

Numero totale di persone nella struttura: 320

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2200

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,51E-08

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 3,15E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PALESTRA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: SPOGLIATOI

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)

Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico (h = 2)

Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI

Alimentato dalla linea ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI

Alimentato dalla linea TELECOMUNICAZIONI

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: SPOGLIATOI

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 50

Numero totale di persone nella struttura: 320

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2200

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,92E-07

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,96E-07

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: SPOGLIATOI

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: ESTERNA

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: erba ($r_t = 0,01$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ESTERNA

Numero di persone nella zona: 30

Numero totale di persone nella struttura: 320

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 4,28E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ESTERNA

Rischio 1: Ra

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: PALESTRA

FS1: $5,72E-02$

FS2: $1,67E-02$

FS3: $1,37E-01$

FS4: $1,27E+00$

Totale: $1,48E+00$

Z2: SPOGLIATOI

FS1: $5,72E-02$

FS2: $1,67E-02$

FS3: $1,37E-01$

FS4: $1,27E+00$

Totale: $1,48E+00$

Z3: ESTERNA

FS1: $5,72E-02$

FS2: $0,00E+00$

FS3: $0,00E+00$

FS4: $0,00E+00$

Totale: $5,72E-02$

A seguito dell'adozione delle misure di protezione scelte, la frequenza di danno si modifica come di seguito indicato:

Zona

Z1: PALESTRA

FS1: $5,72E-02$

FS2: $1,67E-02$

FS3: $1,20E-01$

FS4: $1,27E+00$

Totale: 1,46E+00

Z2: SPOGLIATOI

FS1: 5,72E-02

FS2: 1,67E-02

FS3: 1,20E-01

FS4: 1,27E+00

Totale: 1,46E+00

Z3: ESTERNA

FS1: 1,14E-02

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,14E-02

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,01E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,56E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,72E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,58E+00

Linee elettriche

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

ENERGIA

AL = 0,010000 km²

AI = 1,000000 km²

TELECOMUNICAZIONI

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

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

ENERGIA

NL = 0,014150

NI = 1,415000

TELECOMUNICAZIONI

NL = 0,113200

NI = 11,320000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: PALESTRA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PC (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,40E-03
PM (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 4,44E-05
PM (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,44E-05
PM = 6,49E-03
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 3,00E-01
PU (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PV (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PW (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PZ (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 6,00E-01
PU (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PV (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PW (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PZ (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 0,00E+00

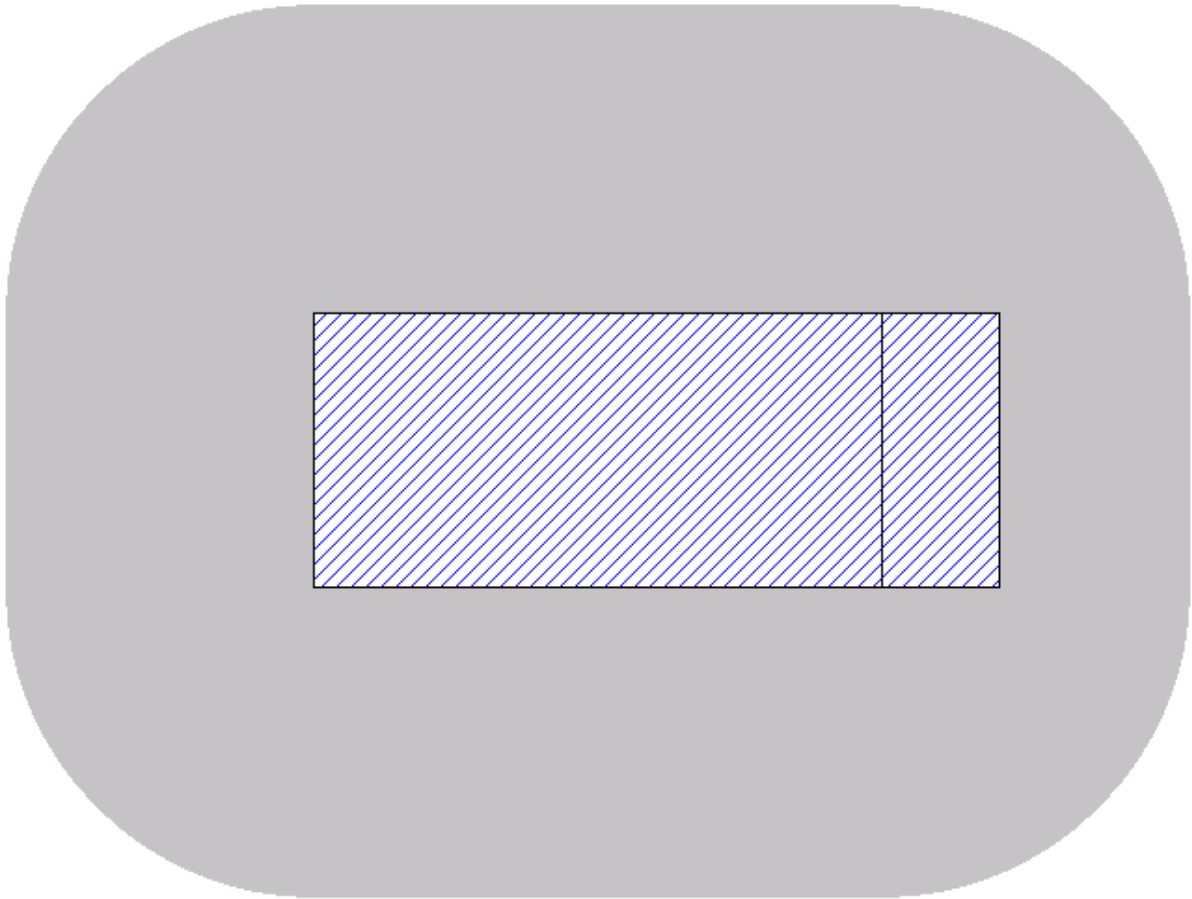
Zona Z2: SPOGLIATOI

PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PC (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PC (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,40E-03
PM (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 4,44E-05
PM (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 4,44E-05
PM = 6,49E-03
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 3,00E-01
PU (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PV (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PW (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 1,00E+00
PZ (IMPIANTI A CORRENTI DEBOLI) = 6,00E-01
PU (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PV (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PW (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 8,00E-01
PZ (IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI) = 0,00E+00

Zona Z3: ESTERNA

PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC = 0,00E+00
PM = 0,00E+00

AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE DIRETTA AD



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 1,01E-02

Committente: COMUNE DI GONARS

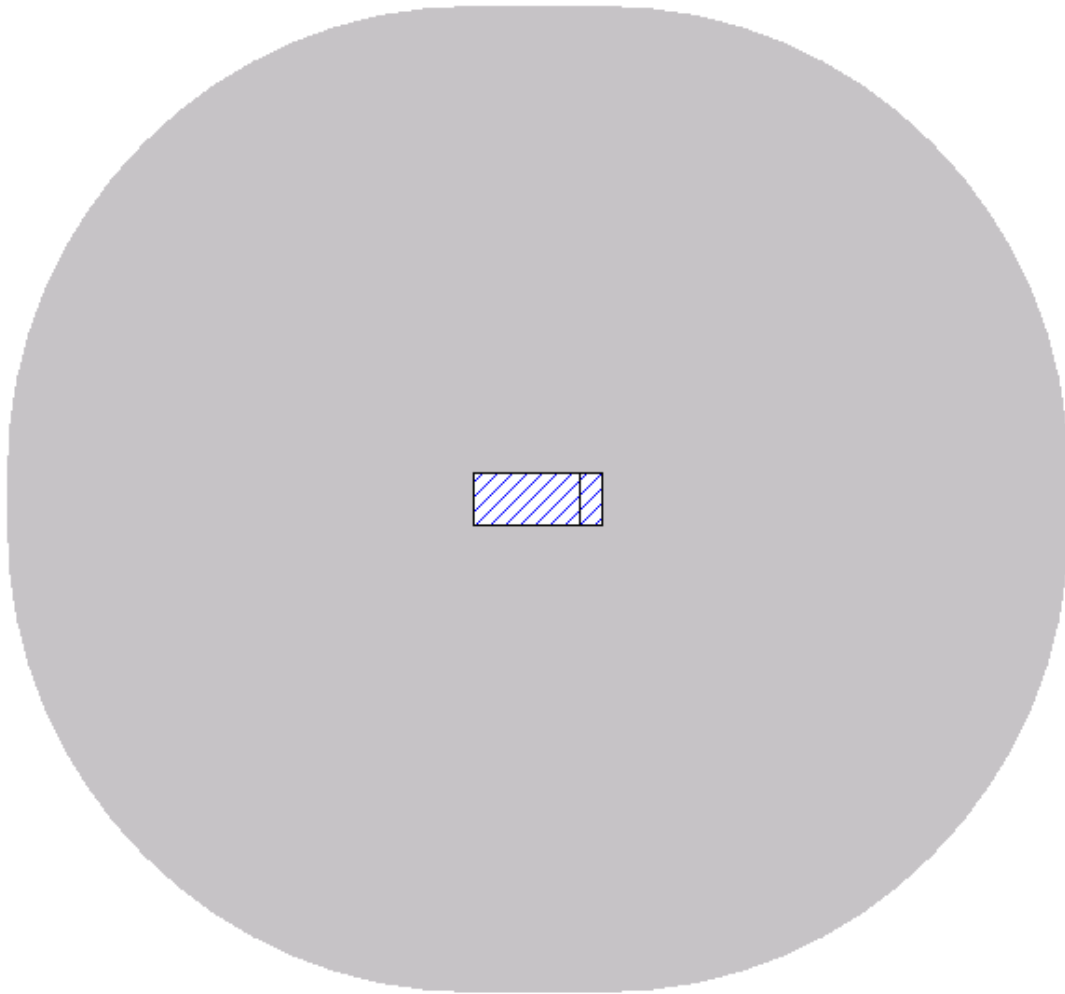
Descrizione struttura: PALESTRA COMPENSORIALE COMUNALE

Indirizzo: VIA DELLE RISORGIVE

Comune: GONARS

Provincia: UD

AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE INDIRECTA AM



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,56E-01

Committente: COMUNE DI GONARS

Descrizione struttura: PALESTRA COMPRESORIALE COMUNALE

Indirizzo: VIA DELLE RISORGIVE

Comune: GONARS

Provincia: UD

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

ANALISI DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE CEI EN 62305 – Ed. 2013

RACCOLTA DATI DI BASE PER LA PROGETTAZIONE

Committente: COMUNE DI GONARS
PIAZZA MUNICIPIO 1
33050 GONARS (UD)

Dati della struttura

Descrizione: PALESTRA

Indirizzo: VIA DELLE RISORGIVE

Comune: GONARS

Provincia: UD

Proprietario della struttura: VEDI COMMITTENTE

Struttura e area di raccolta

Caratteristiche della struttura

Destinazione d'uso prevalente:

<input type="checkbox"/>	Agricolo
<input type="checkbox"/>	Alberghiero
<input type="checkbox"/>	Civile abitazione
<input type="checkbox"/>	Commerciale
<input type="checkbox"/>	Culto
<input type="checkbox"/>	Industriale
<input type="checkbox"/>	Museo
<input type="checkbox"/>	Ospedaliero
<input checked="" type="checkbox"/>	Pubblico spettacolo
<input type="checkbox"/>	Scolastico
<input type="checkbox"/>	Ufficio
<input type="checkbox"/>	Servizio – Acqua
<input type="checkbox"/>	Servizio – Elettricità
<input type="checkbox"/>	Servizio – Gas
<input type="checkbox"/>	Servizio – Telecomunicazioni
<input type="checkbox"/>	Servizio – TV
<input type="checkbox"/>	Altro

Il danno alla struttura si può estendere alle strutture circostanti o all'ambiente (emissioni pericolose chimiche o radioattive)

Schermatura della struttura

Assente Maglia Continua

Caratteristiche linea

Lunghezza (m):.....L1.....250.....L2.....1.000.....L3.....L4.....

Resistività del terreno (ohm per m):.....400.....400.....

Altezza linea aerea (m):

Schermo:	L1	L2	L3	L4		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assente	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 < R ≤ 20 ohm/km	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 < R ≤ 5 ohm/km	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R ≤ 1 ohm/km	<input type="checkbox"/>

Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore
 Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore
 Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore

Coefficiente ambientale:	L1	L2	L3	L4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	urbano (h > 20 m)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	urbano (10 < h ≤ 20 m)
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	suburbano (h ≤ 10 m)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rurale

SPD arrivo linea:	L1	L2	L3	L4	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	II
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	III
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IV
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro (1,5x)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro (2x)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro (3x)

Zone

Caratteristiche

Zona Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	Esterna	<input type="checkbox"/>	Interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Denominazione PALESTRA
Zona Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	Esterna	<input type="checkbox"/>	Interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Denominazione SPOGLIATOI
Zona Z3	<input checked="" type="checkbox"/>	Esterna	<input checked="" type="checkbox"/>	Interna	<input type="checkbox"/>	Denominazione ESTERNA
Zona Z4	<input type="checkbox"/>	Esterna	<input type="checkbox"/>	Interna	<input type="checkbox"/>	Denominazione

Presenza di persone	Z1	Z2	Z3	Z4
luogo con pericolo di esplosione (zona 0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pericoli particolari:	Z1	Z2	Z3	Z4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nessuno
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ridotto rischio di panico (numero di persone < 100)
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	medio rischio di panico (100 < numero di persone < 1000)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	elevato rischio di panico (numero di persone > 1000)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	difficoltà di evacuazione
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	pericoli per strutture circostanti o l'ambiente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	contaminazione dell'ambiente

	Z1	Z2	Z3	Z4	
Rischio di incendio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nessuno ridotto ordinario elevato
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Z1	Z2	Z3	Z4	
Protezioni antincendio:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nessuna Manuali Automatiche
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Schermatura della zona:	Z1	Z2	Z3	Z4	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assente

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maglia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zona è contenuta all'interno di un'altra zona schermata diversa da quella di struttura)

..... Lato schermatura (m)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presenza di impianti interni ad una distanza inferiore al lato della schermatura
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Continua
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zona è contenuta all'interno di un'altra zona schermata diversa da quella di struttura)

..... Spessore schermatura (mm)

	Z1	Z2	Z3	Z4	
Tipo di suolo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asfalto
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ceramica
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cemento
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erba
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ghiaia
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Legno
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Linoleum
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Marmo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moquette
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tappeto

Protezioni contro le tensioni di contatto delle calate dell'LPS:	Z1	Z2	Z3	Z4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nessuna
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cartelli monitori
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Isolamento
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Barriere
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Terreno equipotenziale

Impianto interno

Impianto I1	<input type="checkbox"/>	Descrizione ELETTRICO	Connesso alla linea ENERGIA
Impianto I2	<input type="checkbox"/>	Descrizione SPECIALE CORRENTI DEBOLI	Connesso alla linea ENERGIA
Impianto I3	<input type="checkbox"/>	Descrizione TELECOMUNICAZIONI	Connesso alla linea SEGNALE
Impianto I4	<input type="checkbox"/>	Descrizione:.....	Connesso alla linea:.....

	I1	I2	I3	I4	
Tipo di cablaggio:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conduttori attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m ²)
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conduttori attivi e PE sullo stesso percorso (spire fino a 10 m ²)
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m ²)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cavo schermato R ≤ 1 ohm/km
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cavo schermato 1 < R ≤ 5 ohm/km
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cavo schermato 5 < R ≤ 20 ohm/km

		I1	I2	I3	I4
Cablaggio all'interno di canale metallico continuo collegato a terra ad entrambe le estremità		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		I1	I2	I3	I4
Tensione di tenuta Uw (kV):	1,5 (apparato elettronico)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2,5 (utilizzatore elettrico)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6,0 (sulla rete elettrica)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		I1	I2	I3	I4
Apparecchiature conformi alle relative norme di prodotto:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	I1	I2	I3	I4	
Sistema di SPD:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	II
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	III
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IV
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro (1,5x)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro (2x)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altro (3x)

Valori di danno

Rischio 1 (perdita di vite umane)

	Z1	Z2	Z3	Z4
Numero di persone presenti nella zona:.....	320	50	30	.....
Numero totale di persone presenti nella struttura	320			
Tempo x il quale le persone sono presenti nella zona (ore/anno riferite alla singola persona):.....	2.200	2.200	400	.....

Rischio 2 (perdita di servizio pubblico)

	Z1	Z2	Z3	Z4
Numero di utenti serviti dalla zona:.....	.....	.....	.....	.....
Numero totale di utenti serviti dalla struttura:.....	.....		
Tempo x il quale le persone sono presenti nella zona (ore/anno riferite alla singola persona):.....	.....		

Rischio 3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile)

	Z1	Z2	Z3	Z4
Valore della zona (€):.....	.....	.....	.....	.....
Valore totale della struttura (€):.....	.....		

Rischio 4 (perdite economiche)

Z1

Z2

Z3

Z4

Valore dei muri in € VALUTAZIONE NON ESEGUITA IN QUANTO NON RICHIESTA

Valore del contenuto in €: VALUTAZIONE NON ESEGUITA IN QUANTO NON RICHIESTA.

Valore degli impianti interni inclusa l'attività in €: VALUTAZIONE NON ESEGUITA IN QUANTO NON RICHIESTA

Valore totale della struttura in €: VALUTAZIONE NON ESEGUITA IN QUANTO NON RICHIESTA

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via delle Risorgive, 20, 33050 Gonars UD, Italia

Latitudine: 45.895997

Longitudine: 13.227862

