

# PROGETTO ESECUTIVO



**COMUNE DI PALERMO**  
Ufficio Città Storica

Vista la verifica del 9 settembre 2016 e il Parere Tecnico prot. n.1348448 del 12 settembre 2016, si valida il progetto esecutivo con atto prot. n. 1348787 del 12 settembre 2016 ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs 18 aprile 2016 n.50

Il R.U.P.  
Arch. Calogero Di Stefano

12 SET. 2016



**CITTA' DI PALERMO**  
Area Gestione del Territorio

U.O. Beni Artistici Monumentali Immobili Vincolati

**Lavori di manutenzione straordinaria di immobili di proprietà comunale di interesse storico artistico e monumentale**

**Restauro e ripristino dei Torriglioni e dello spazio antistante, dei prospetti di Casa Natura e dei piloni monumentali di accesso a Villa Niscemi.**

Gruppo di Progettazione:

arch. Angela Gebbia

esp.geom. S.re Balsamo

(impianti) ing. Leonardo Triolo

(sicurezza) arch. Stefano Gueli

Il Dirigente:

Il R.U.P. :

Arch. Calogero Di Stefano

Data:

luglio 2014

Aggiornamento:

Elaborato:

Relazione tecnica: impianto elettrico, d'illuminazione e videosorveglianza

Tav.:

B

Scala :

## RELAZIONE TECNICA

### **Premessa**

La presente relazione riguarda il dimensionamento degli impianti elettrico e di illuminazione e videosorveglianza dei due Torrioni di guardia posti all'interno del Parco della Favorita.

### **IMPIANTO ELETTRICO**

Gli impianti elettrici sono stati progettati in conformità alle vigenti disposizioni di legge e in particolare si è fatto riferimento alle seguenti leggi e normative:

- Legge 1 marzo 1968, n. 186. “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.”
- DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Norme CEI
- CEI 11-8, “Impianti di messa a terra.”
- CEI 11-17 : “Distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”.
- CEI 17-3 : Contattori.
- CEI 17-5: Interruttori automatici.
- CEI 17-11 : Interruttori di manovra, sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori.
- CEI 17-13: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI 20-13: “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV”
- CEI 20-14: “Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R" con grado di isolamento superiore a 3.”
- CEI 20-19: “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.”
- CEI 20-20 : “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V.”
- CEI 20-22 : “Prova dei cavi non propaganti l'incendio.”
- CEI 20-35 : “Prova dei cavi non propaganti l'incendio.”
- CEI 20-40: “Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.”
- CEI 23-3 : “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”

- CEI 23-8 : “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori.”
- CEI 23-14 : “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”.
- CEI 23-20 e CEI 23-21 : “Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.”
- CEI 23-51 : “Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.”
- CEI 34-21 : “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni generali e prove.”
- CEI 34-22 : “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.”
- CEI 34-30 : “Proiettori per illuminazione”.
- CEI 34-46 : “Ausiliari per lampade - Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore) - Prescrizioni generali e equipaggia di sicurezza.”
- CEI 34-48 : “Alimentatori per lampade a scarica. (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni generali di sicurezza.”
- CEI 34-64 : “Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari ed altre lampade a scarica Prescrizioni di prestazione”
- CEI 64-8 : “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1000 V in corrente alternata.”
- CEI 64.50 : “Guida per l’integrazione degli impianti negli edifici civili.”
- CEI 70-1 : Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); serie composta da
  - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
  - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
  - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini; serie composta da:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

### **Distribuzione primaria energia e quadri elettrici**

Nella stesura del progetto è stata prevista la fornitura di energia elettrica da parte del contatore ENEL in bassa tensione a servizio della struttura di Casa Natura. Subito a valle del contatore ENEL verrà installato un quadro consegna che alimenta a sua volta un quadro generale posto all'interno di un casotto facente parte della struttura Casa Natura e posto tra i due Torrighioni. Dal quadro generale si alimentano poi i quadri elettrici posti nei due Torrighioni e i cui schemi sono riportati negli allegati di progetto.

### **Canalizzazioni e tubazioni e conduttori**

Nella realizzazione delle canalizzazioni e delle tubazioni si cercherà di intaccare il meno possibile la struttura. Si prevede di realizzare un percorso in cavidotto interrato realizzato con tubo corrugato che dal quadro generale raggiunge i quadri a servizio dei due torrighioni.

La maggior parte dei collegamenti avverrà all'interno dei controsoffitti presenti nei due piani dei Torrighioni e si alimenteranno dei punti presa, le luci incassate nei controsoffitti e le luci di accento delle nicchie del piano terra, degli oculi a piano primo e del torrino centrale.

Per l'alimentazione elettrica realizzata entro condutture posate sottotraccia e per i circuiti di segnalazione e videosorveglianza in bassa tensione sono impiegati conduttori singoli con rivestimento isolante in elastomero reticolato non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi (N07V-K).

Per l'alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche, anche di videosorveglianza, funzionanti a tensione di rete, posate in luoghi umidi o all'esterno o in canali metallici o direttamente posati nel controsoffitto si utilizzeranno cavi unipolari o multipolari non propaganti l'incendio (CEI 20-22) a doppio isolamento (N1VV-K o FG7R 0,6/1kV).

Per la trasmissione di segnali video saranno utilizzati cavi coassiali per radiofrequenza serie RG59, per posa fissa interrata per reti di telecomunicazione, distribuzione per impieghi professionali, buona

efficacia schermante, barriera anti-umidità (petroleum jelly), guaina in PE di colore nero. MIL C-17, IEC 61196-1, IEC 60707-1, CEI UNEL 36762.

### **Grado di protezione**

Tutte le apparecchiature elettriche inserite nel progetto rispondono come minimo ai seguenti gradi di protezione IP:

- aree interne IP20
- aree esterne non inferiore a IP55

### **Impianto di protezione**

Come impianto di protezione sarà utilizzato quello esistente a servizio di Casa Natura. Al collettore di terra esistente verranno collegati i conduttori di protezione di sezione pari alla sezione del conduttore di fase provenienti dalle masse dell'impianto elettrico a servizio dei Torrighioni. Inoltre verranno installati i conduttori di protezione di sezione pari alla sezione del conduttore di fase colleganti le masse dell'impianto elettrico all'impianto di terra.

### **Impianti di illuminazione**

Si prevede di utilizzare negli ambienti interni degli apparecchi di illuminazione a lampada led di potenza non superiore a 20W incassati nei controsoffitti del piano terra e primo piano dei due Torrighioni e a parete per le scale. Così come si evince dalle allegare verifiche illuminotecniche il valore di illuminamento medio non è inferiore ai 200 lux

Inoltre si prevede di illuminare tramite dei piccoli proiettori a led di potenza non superiore a 2W le nicchie del piano terra, gli oculi a piano primo e il torrino centrale.

### **Impianto di illuminazione di emergenza**

L'illuminazione di emergenza è realizzata mediante l'alimentazione di tutte le lampade interne con un gruppo statico di continuità di opportuna potenza posto subito a valle dei quadri dei due Torrighioni. Dallo stesso gruppo di continuità verranno alimentate le telecamere per la videosorveglianza dei due Torrighioni.

## **Impianto di videosorveglianza**

Sarà realizzato un impianto per la videosorveglianza dell'area intorno ai due Torrighioni al fine di individuare eventuali autori di atti vandalici e come deterrente per impedire gli atti stessi. Premesso che è in fase di realizzazione un impianto di videosorveglianza, a servizio delle scuole e di altri siti comunali, che prevede, oltre a una registrazione in loco delle immagini, un trasferimento tramite una rete radio dei segnali a delle sale di controllo. Il sistema di videosorveglianza che verrà realizzato dovrà essere compatibile con la realizzanda rete di trasporto a larga banda. Si prevede l'installazione di un apparato radio per sedi periferiche per il collegamento radio del videoregistratore alla rete radio esistente a servizio della videosorveglianza di altri siti comunali, completo di Modulo Access Point 40Mbps connettorizzato - Contenitore plastico con grado di protezione IP45 - Potenza EIRP: 1 W - Modulazione autoadattante OFDM - Max throughput >40Mbps con larghezza canale RF 20MHz - Conessioni: Porta Ethernet (RJ45); Porta di sincronizzazione (RJ11) - Alimentazione Power over Ethernet (alimentatore compreso) - Indicatori luminosi per indicazione dello stato operativo, completo di antenna direttiva e cavi di interconnessione.

Verranno inoltre installate delle telecamere su pali, almeno 4 telecamere per ogni Torrighione, due per ogni palo e saranno del tipo da esterno, Night&Day. Sensore 1/3" Sony Exview HAD CCD II o equivalente, montaggio ottiche CS, risoluzione 700 linee TV, sensibilità 0,03 lux F1.2 colori / 0,01 lux F1.2 bianco e nero, abbinata a faro illuminatore led IR per esterno, alimentato a 12V. Regolazione tramite menù OSD. Alimentazione 12 Vdc - 90 mA. Complete di Obiettivo Varifocale 2,8-11,5 mm e n.1 connettore BNC a vite per cavo RG59, con idoneo supporto per montaggio a palo.

Inoltre tutte i segnali video verranno indirizzati a un unico videoregistratore posto in un locale di Casa Natura attraverso un sistema di cavi posti in cavidotto interrato dedicato provenienti dalle telecamere a servizio di ogni Torrighione tramite cavi del tipo RG59 idonei per posa interrata. Il videoregistratore da installare dovrà possedere, almeno, le seguenti caratteristiche: videoregistratore digitale (DVR) 8 ingressi con LAN. Compressione H.264, risoluzione 352x288 (PAL), motion detector e porta USB per collegamento dispositivo di back up. Hard disk integrato SATA 500 Gb. Risoluzione video 200 FPS (in registrazione). In-Out allarme. Telecomando IR a corredo. Consente la visualizzazione remota delle immagini su dispositivo PDA dotato di sistema operativo compatibile (IOs, Android). Alimentazione 12 Vd.c. (alimentatore a corredo)

In definitiva, il sistema di videosorveglianza dovrà essere in grado di svolgere più funzioni contemporaneamente e in particolare dovrà garantire lo svolgimento contemporaneo delle seguenti funzioni:

- Visualizzazione dal vivo delle telecamere
- Registrazione dei segnali video provenienti da tutte le telecamere collegate
- Riproduzione dei segnali video in modalità singola e multiplayback
- Archiviazione delle informazioni video su HD interno o su supporto esterno
- Trasmissione remota dei segnali video a più centri di controllo e supervisione
- Segnalazione e gestione dei segnali di allarme, in locale ed in remoto ai centri di controllo previsti

### **Analisi dei carichi**

Tenuto conto delle necessità logistiche del complesso si è proceduto ad una razionalizzazione della distribuzione dei carichi elettrici; ogni circuito viene singolarmente protetto a monte da proprio interruttore per garantire la continuità del servizio e la selettività in caso di guasto.

La massima caduta di tensione per l'impianto sarà contenuta nel 4% ed è stata ripartita fra i tratti di linea, interposti tra il punto di consegna e ciascun utilizzatore.

### **Quadri elettrici**

Le vigenti prescrizioni sulla sicurezza rendono necessaria l'installazione di quadri elettrici per il sezionamento e la protezione delle linee di alimentazione, che assolvano i seguenti compiti:

- proteggere le linee di partenza;
- avere la possibilità di intervento sugli interruttori, in caso di normale manutenzione;
- avere, in poco spazio, una visione globale dell'impianto elettrico.

Gli interruttori saranno provvisti di targhetta distintiva per l'individuazione di circuiti; i conduttori saranno muniti di fascette per l'identificazione delle linee in arrivo.

### **Dimensionamento linee di alimentazione - Protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti**

Le linee di alimentazione saranno dimensionate tenendo conto della corrente di impiego  $I_b$  che transita sulla linea e della caduta di tensione ammessa per il tratto considerato, della tipologia del cavo elettrico e delle condizioni di posa dello stesso, nonché della lunghezza della linea.

La protezione delle linee dai sovraccarichi sarà ottenuta tramite interruttori magnetotermici che sono stati scelti in modo da soddisfare le relazioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \times I_z$$

dove:

- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- $I_z$  è la corrente massima ammissibile del cavo in funzione delle condizioni di impiego, di posa e del tipo di cavo;
- $I_f$  è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

La seconda relazione è soddisfatta con l'uso di interruttori magnetotermici a norme CEI 23.3 o CEI 17.5, essendo per tali interruttori:  $I_f \leq 1,45 \times I_n$ .

La protezione dai cortocircuiti è garantita dal fatto che l'energia specifica lasciata passare dagli interruttori non supera quella sopportabile dai cavi che da essi si dipartono.

Per ogni cavo e in ogni suo punto è soddisfatta la relazione :

$$(I^2 \times t) \leq K^2 \times S^2$$

dove:

- $(I^2 \times t)$  è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito;
- $K$  è un coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolamento; ( $K = 115$  per cavi in rame isolati in PVC e  $147$  per cavi isolati in EPR);
- $S$  è la sezione del conduttore da proteggere, in  $\text{mm}^2$ .

Sarà rispettata la colorazione dei cavi come da norme e precisamente: colore giallo-verde per i conduttori di protezione e per i collegamenti equipotenziali, colore blu chiaro per il neutro e colori diversi per le fasi.

### **Protezione contro i contatti diretti e indiretti**

La protezione contro i contatti diretti verrà assicurata mediante isolamento o involucri di protezione almeno IP XXB.

Per la protezione contro i contatti indiretti è stata attuata la protezione per interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttore differenziale con corrente differenziale di intervento  $I_{dn}$  coordinata con la resistenza di terra dell'impianto di terra al quale vengono connesse le masse tale da soddisfare la relazione:  $R_A \leq 50/I_{dn}$ .



Ove possibile saranno installati interruttori differenziali ad alta sensibilità con  $I_{dn}=30$  mA che assicurano anche una protezione addizionale contro i contatti diretti.

### **Protezione contro i fulmini**

È stata effettuata la verifica della Protezione contro i fulmini dei due Torrighioni, ai sensi della Norma CEI 81-10. Come risulta dall'allegato alla presente relazione, le due strutture in questione risultano autoprotette contro la fulminazione diretta e non occorre pertanto realizzare nè un impianto base nè un impianto integrativo di protezione.

## SCHEMA DEI QUADRI E VERIFICHE ELETTRICHE

COMUNE DI PALERMO

**Progetto**  
TORRIGLIONI PARCO FAVORITA  
**Disegnato**

**N° Disegno**

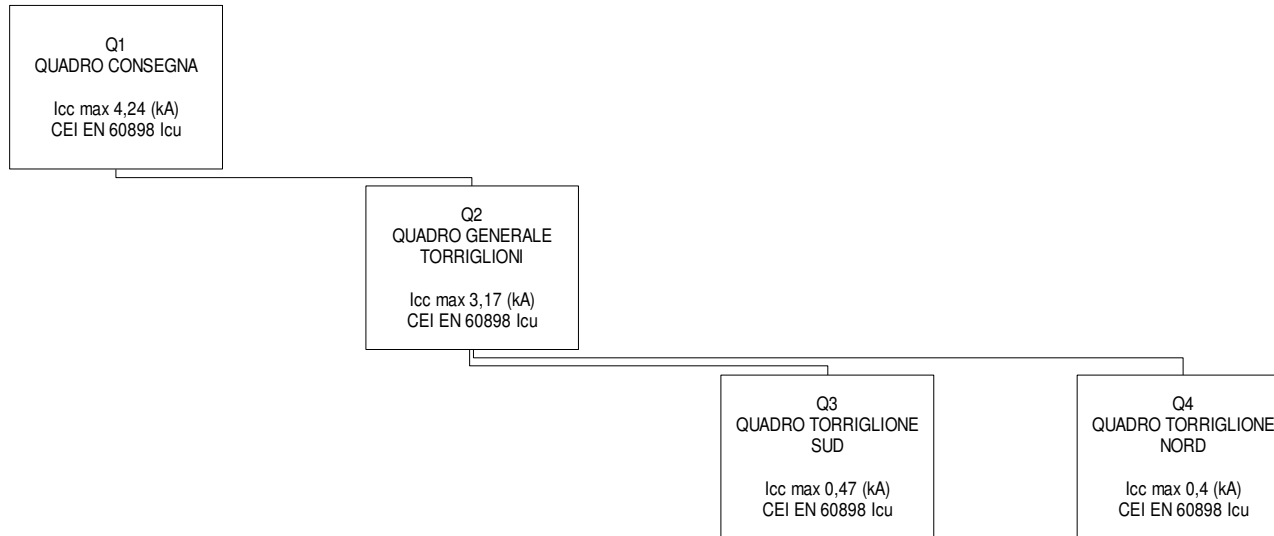
**Tensione di esercizio**  
400/230

**Distribuzione**  
TT

**Norma posa cavi**  
CEI UNEL35024

**Stato progetto**  
Calcolato

Data: 27/04/2014  
Pagina: 1











**Progetto:** TORRIGLIONI PARCO FAVORITA

**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230  
Sistema di distribuzione : TT  
Norma di calcolo : CEI 64-8  
Norma posa cavi : CEI UNEL 35024

**Alimentazione in BT**

<b>Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna</b>		
Corrente di corto circuito trifase :	4,50	
Corrente di corto circuito monofase :	2,60	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori



**Progetto:** TORRIGLIONI PARCO FAVORITA - n.

**Quadro N° 1:** Q1 - QUADRO CONSEGNA -

**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - ICU

**Q1 - QUADRO CONSEGNA - Linea: 1 - GENERALE QUADRO**

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 4 Poli 4 Moduli

Articolo	FA84C32		Tipo di carico	GENERALE QUADRO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 32		Potenza nominale 1 // 6	13,40
Intervento magnetico Im [A]	288,00		Coeff. Ku/Kc	1/0,9
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 4,24	12,06
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	20,86
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,94
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup	4,50		Sezione di fase	1 // 6
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 6
			Sezione di PE	1 // 6
			Materiale e isolante	CU / PVC
lcc 3F max inizio linea [kA]	4,24	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
lcc F/N min fine linea [kA]	1,74	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,05
			c.d.t. effettiva/totale %	0,2 / 0,2

**COMUNE DI PALERMO -**

**Progetto:** TORRIGLIONI PARCO FAVORITA - n.

**Quadro N° 2:** Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI -

**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - ICU

**Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI - Linea: 1 - GENERALE QUADRO**

Btdin sezionatore accessoriabile - 4 Moduli

Articolo	F74A32		Tipo di carico	GENERALE QUADRO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 32		Potenza nominale	13,40
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 3,17	13,40
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	23,18
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,94
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
			Armoniche	TH<=15%
Backup	SI		Lunghezza [m]	0,00
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	
PI in backup	6,00		Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete 3,17	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
lcc F/N min fine linea [kA]	1,69	0,00	K gruppo	1,00
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,2

**Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI - Linea: 2 - TORRIGLIONE SUD**

Btdin 45 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" 6 Moduli

Articolo	F84A/20 + G45/32AC/2		Tipo di carico	TORRIGLIONE SUD
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 // 4	6,20
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 3,08	6,20
Corrente diff. [A]	0,50		Corrente d'impiego Ib [A]	11,59
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,93
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	70,00
Potere di Interruzione	4,50		Sezione di fase	1 // 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 4
Selettività	0,24		Sezione di PE	1 // 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
			Tipo cavo	
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete 3,08	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
lcc F/N min fine linea [kA]	0,24	0,00	K gruppo	1,00
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,96 / 2,17

**Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI - Linea: 3 - TORRIGLIONE NORD**

Btdin 45 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" 6 Moduli

Articolo			F84A/20 + G45/32AC/2	Tipo di carico	TORRIGLIONE NORD
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 20	Potenza nominale 1 // 6	6,20
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			180,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 3,08	6,20
Corrente diff. [A]			0,50	Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	11,59
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,93
Fasi della linea			L1L2L3N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	125,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 6
Selettività			0,24	Sezione di N / PEN	1 // 6
				Sezione di PE	1 // 6
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	3,08	0,00		Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,20	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	1,00
				K temperatura	0,93
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	2,33 / 2,54

**Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI - Linea: 4 - CENTRALE VIDEOSORVEGLIANZA**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Articolo			G8813A/16AC	Tipo di carico	CENTRALE
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 16	Potenza nominale	1,00
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	4,35
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea			L3N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	3,00
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività			0,24	Sezione di N / PEN	
				Sezione di PE	
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	1,57	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	1,00
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,12 / 0,33

**Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI - Linea: 5 - UPS FUORI QUADRO**

Articolo				Tipo di carico	UPS FUORI QUADRO
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 0	Potenza nominale	1,00
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	4,35
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea			L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	0,00
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività				Sezione di N / PEN	
				Sezione di PE	
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	1,41	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,00
				K temperatura	0,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,33

**Q2 - QUADRO GENERALE TORRIGLIONI - Linea: 6 - VIDEOREGISTRATORE SOTTO UPS**

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GA8813AC10		Tipo di carico	VIDEOREGISTRATORE SOTTO
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	9,50
PI in backup	4,50		Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
I <sub>cc</sub> 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
I <sub>cc</sub> F/N min fine linea [kA]	0,51	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
I <sub>cc</sub> F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 0,61

**Progetto:** TORRIGLIONI PARCO FAVORITA - n.

**Quadro N° 3:** Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD -

**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - ICU

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 1 - GENERALE QUADRO**

Btdin 45 caratteristica "C" 4 Moduli

Btdin 45 caratteristica "C" 4 Moduli			Tipo di carico	GENERALE QUADRO
Articolo		F84A/16	Potenza nominale	6,20
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]		144,00	Potenza effettiva 0,47	6,20
Ritardo magnetico [S]		0,01	Corrente d'impiego Ib [A]	11,59
Corrente diff. [A]			Cos(Φ)	0,93
Ritardo diff. [s]			Rendimento	1,00
Fasi della linea		L1L2L3N	Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	0,00
Potere di Interruzione		4,50	Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività		0,15	Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,47	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,23	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,17

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 2 - PRESE PIANO TERRA**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli			Tipo di carico	PRESE PIANO TERRA
Articolo		G8813A/16AC	Potenza nominale 1 // 2,5	2,40
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]		144,00	Potenza effettiva 0,00	2,40
Ritardo magnetico [S]		0,01	Corrente d'impiego Ib [A]	11,59
Corrente diff. [A]		0,03	Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]		0,00	Rendimento	1,00
Fasi della linea		L1N	Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	10,00
Potere di Interruzione		4,50	Sezione di fase	1 // 2,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Selettività			Sezione di PE	1 // 2,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,20	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,88 / 3,05

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 3 - PRESE PIANO PRIMO**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Articolo			G8813A/16AC	Tipo di carico	PRESE PIANO PRIMO
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	2,40
Intervento magnetico Im [A]			144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	2,40
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	11,59
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L2N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	14,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
				Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,18	0,00		K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	1,21 / 3,38

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 4 - LUCE PROSPETTI**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Articolo			G8813A/16AC	Tipo di carico	LUCE PROSPETTI
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,40
Intervento magnetico Im [A]			144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	0,40
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	20,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
				Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,17	0,00		K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 2,45

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 5 - INTERRUTTORE ORARIO LUCE PROSPETTI**

Articolo			F66GR/1	Tipo di carico	INTERRUTTORE ORARIO LUCE
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale	0,00
Intervento magnetico Im [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea			L3N	Rendimento	0,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	0,00
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività				Sezione di N / PEN	
				Sezione di PE	
				Materiale e isolante	
	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	0 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	0,00
				K utente	0,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,17

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 6 - ALIMENTAZIONE UPS PER LUCE INTERNA E TELECAMERE**

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "A" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814A10		Tipo di carico	ALIMENTAZIONE UPS PER
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale	1,00
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	4,35
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea	L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00		Lunghezza [m]	3,00
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività	0,12		Sezione di N / PEN	
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Materiale e isolante	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,23	0,00	Tipo cavo	
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,17

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 7 - UPS FUORI QUADRO**

Articolo			Tipo di carico	UPS FUORI QUADRO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	1,00
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	4,35
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	0,00
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Materiale e isolante	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,23	0,00	Tipo cavo	
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,17

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 8 - LUCE INTERNA SOTTO UPS**

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GA8813AC10		Tipo di carico	LUCE INTERNA SOTTO UPS
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	9,50
PI in backup	4,50		Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Sezione di PE	1 // 1,5
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc F/N min fine linea [kA]	0,17	0,00	Tipo cavo	
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 2,45

**Q3 - QUADRO TORRIGLIONE SUD - Linea: 9 - TELECAMERE SOTTO UPS**

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GA8813AC10			Tipo di carico	TELECAMERE SOTTO UPS
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]	1 * 10			Potenza nominale 1 // 1,5	0,30
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]	90,00			Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01			Potenza effettiva 0,00	0,30
Corrente diff. [A]	0,03			Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	1,45
Ritardo diff. [s]	0,00			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N			Rendimento	1,00
Backup	NO			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50			Lunghezza [m]	15,00
PI in backup	4,50			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 1,5
				Sezione di PE	1 // 1,5
				Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,15			N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00			K gruppo	1,00
				K temperatura	0,93
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 2,44



**Progetto:** TORRIGLIONI PARCO FAVORITA - n.

**Quadro N° 4:** Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD -

**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - ICU

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 1 - GENERALE QUADRO**

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 4 Poli 4 Moduli

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 4 Poli 4 Moduli			GENERALE QUADRO	
Articolo		FA84C50	Tipo di carico	
Corrente regolata Ir [A]		1 * 50	Potenza nominale	6,20
Intervento magnetico Im [A]		450,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,40	6,20
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	11,59
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,93
Fasi della linea		L1L2L3N	Rendimento	0,90
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		4,50	Lunghezza [m]	0,00
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
			N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,54

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 2 - PRESE PIANO TERRA**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli			PRESE PIANO TERRA	
Articolo		G8813A/16AC	Tipo di carico	
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	2,40
Intervento magnetico Im [A]		144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 0,00	2,40
Corrente diff. [A]		0,03	Corrente d'impiego Ib [A]	11,59
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1N	Rendimento	1,00
Backup		NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione		4,50	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività		0,375	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
			Tipo cavo	
			N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,88 / 3,42

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 3 - PRESE PIANO PRIMO**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Articolo			G8813A/16AC	Tipo di carico	PRESE PIANO PRIMO
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	2,40
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	2,40
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	11,59
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L2N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	14,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			0,375	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
				Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,17	0,00		K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	1,21 / 3,75

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 4 - LUCE PROSPETTI**

Btdin 45 caratt. "C" magnet. differ. tipo "AC" 2 Moduli

Articolo			G8813A/16AC	Tipo di carico	LUCE PROSPETTI
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	0,40
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	0,40
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	1,93
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	20,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			0,375	Sezione di N / PEN	1 // 2,5
				Sezione di PE	1 // 2,5
				Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,15	0,00		K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 2,82

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 5 - INTERRUTTORE ORARIO LUCE PROSPETTI**

IDS\_SEARCH\_LIGHT\_67

Articolo			F66GR/1	Tipo di carico	INTERRUTTORE ORARIO LUCE
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 16	Potenza nominale	0,00
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	0,00
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea			L3N	Rendimento	0,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	0,00
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività				Sezione di N / PEN	
				Sezione di PE	
				Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	0 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	0,00
				K utente	0,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,54

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 6 - ALIMENTAZIONE UPS PER LUCE INTERNA E TELECAMERE**

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "A" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo			GN8814A10	Tipo di carico	ALIMENTAZIONE UPS PER
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 10	Potenza nominale	1,00
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]			0,30	Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	4,35
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea			L3N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			6,00	Lunghezza [m]	3,00
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività			0,375	Sezione di N / PEN	
				Sezione di PE	
				Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,20	0,00		K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,54

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 7 - UPS FUORI QUADRO**

Articolo			Tipo di carico	UPS FUORI QUADRO	
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 0	Potenza nominale	1,00
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	4,35
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea			L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	0,00
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività				Sezione di N / PEN	
				Sezione di PE	
				Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,20	0,00		K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	0,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 2,54

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 8 - LUCE INTERNA SOTTO UPS**

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo			GA8813AC10	Tipo di carico	LUCE INTERNA SOTTO UPS
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]			1 * 10	Potenza nominale 1 // 1,5	0,50
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]			90,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			0,03	Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L3N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			4,50	Lunghezza [m]	9,50
PI in backup			4,50	Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 1,5
				Sezione di PE	1 // 1,5
				Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo		Tipo cavo	
	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,16	0,00		K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 2,82

**Q4 - QUADRO TORRIGLIONE NORD - Linea: 9 - TELECAMERE SOTTO UPS**

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GA8813AC10		Tipo di carico	TELECAMERE SOTTO UPS
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,30
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,30
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	1,45
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	15,00
PI in backup	4,50		Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,14	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,28 / 2,81

## VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

# **TORRIGLIONE INTERNO**

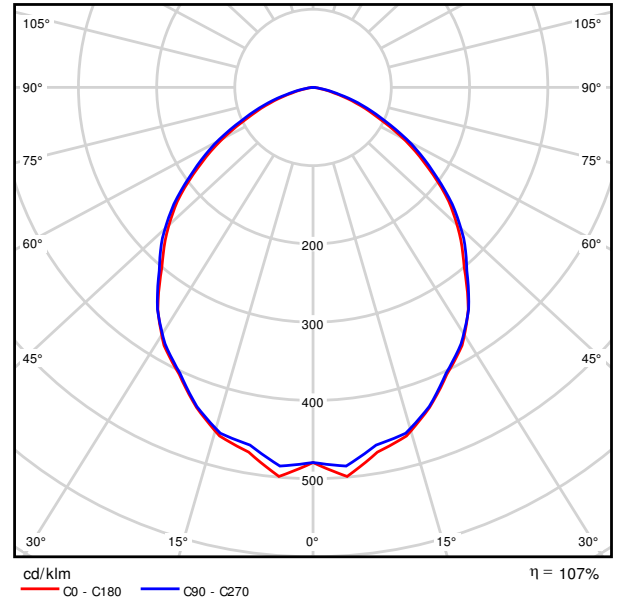
Ing. Leonardo Triolo

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**DOWNLIGHT TONDO MEDIUM / Scheda tecnica apparecchio**

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 56 88 99 100 108

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
h Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
h Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
h Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade				Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	20.8	22.0	21.1	22.2	22.4	21.0	22.2	21.3	22.4	22.6
	3H	21.3	22.4	21.6	22.7	22.9	21.6	22.7	21.9	23.0	23.2
	4H	21.4	22.4	21.7	22.7	23.0	21.7	22.7	22.1	23.0	23.3
	6H	21.4	22.3	21.7	22.6	22.9	21.7	22.7	22.1	23.0	23.3
	8H	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9	21.7	22.6	22.1	22.9	23.2
4H	2H	21.2	22.2	21.5	22.4	22.7	21.3	22.3	21.7	22.6	22.9
	3H	21.8	22.7	22.2	23.0	23.3	22.1	22.9	22.4	23.2	23.6
	4H	21.9	22.7	22.3	23.0	23.4	22.2	23.0	22.6	23.3	23.7
	6H	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3	22.3	22.9	22.7	23.3	23.7
	8H	21.9	22.5	22.3	22.9	23.3	22.3	22.8	22.7	23.2	23.6
8H	2H	21.9	22.4	22.3	22.8	23.2	22.2	22.7	22.7	23.2	23.6
	4H	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3	22.2	22.8	22.7	23.2	23.6
	6H	22.0	22.4	22.4	22.9	23.3	22.3	22.8	22.8	23.2	23.6
	8H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.3	22.3	22.7	22.8	23.1	23.6
	12H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	22.3	22.6	22.7	23.1	23.6
12H	4H	21.9	22.4	22.4	22.9	23.3	22.2	22.7	22.7	23.1	23.6
	6H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6
	8H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	22.3	22.6	22.7	23.1	23.6
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.3 / -0.5				+0.3 / -0.5						
S = 1.5H	+0.7 / -1.5				+0.7 / -1.3						
S = 2.0H	+1.6 / -2.7				+1.6 / -2.4						
Tabella standard	BK02				BK02						
Addendo di correzione	4.4				4.7						
Indice di abbagliamento corretti riferiti a 1043lm Flusso luminoso sferico											

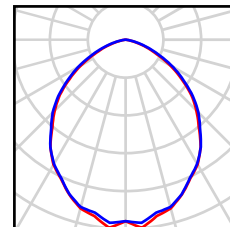
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Piano terra e primo / Lista pezzi lampade

8 Pezzo      DOWNLIGHT  
                  TONDO MEDIUM

Flusso luminoso (Lampada): 1121 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 1043 lm  
Potenza lampade: 20.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 56 88 99 100 108  
Dotazione: 4 x Led Samsung AC (Fattore di  
correzione 1.000).

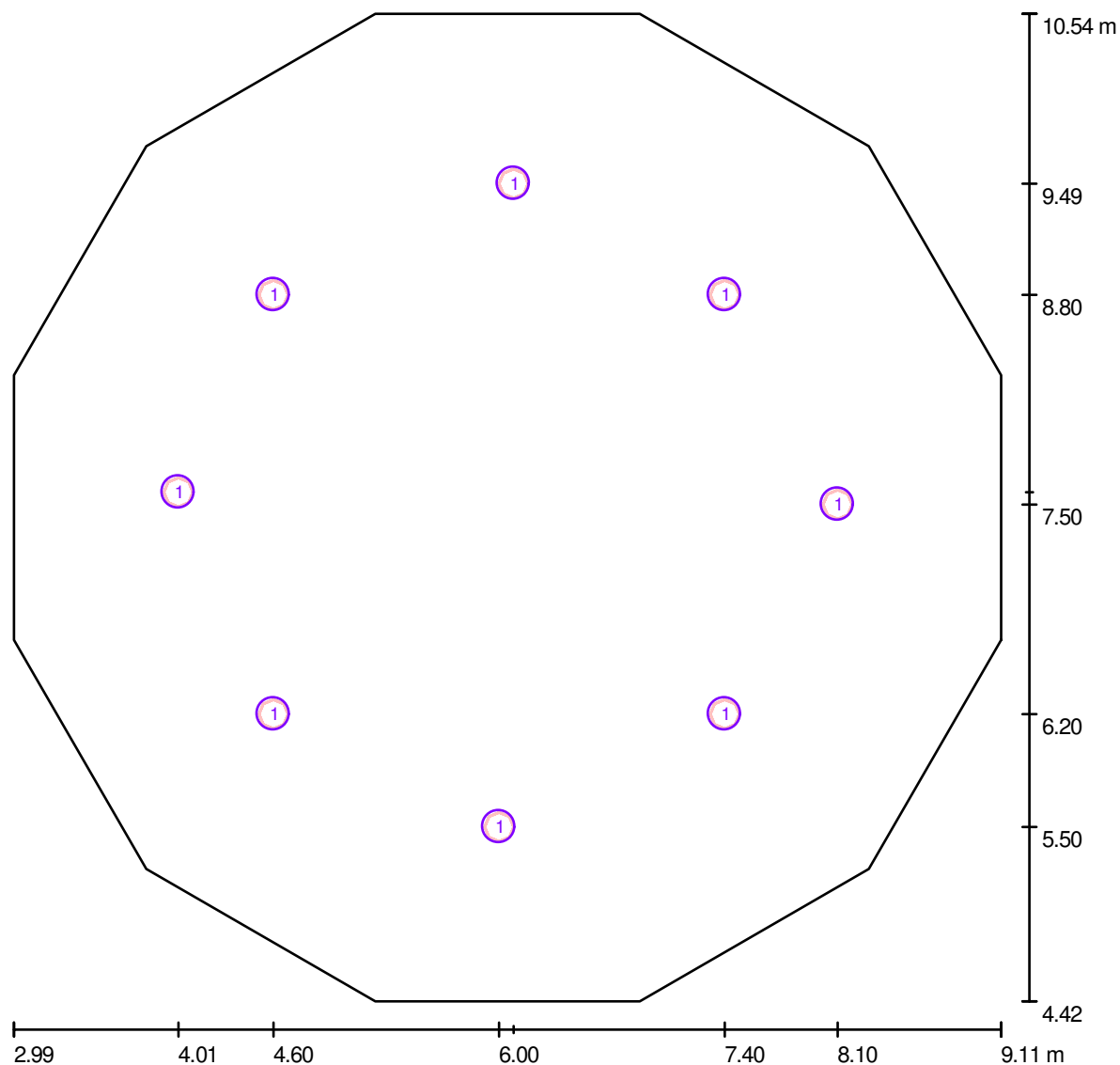
Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.





Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piano terra e primo / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 44

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	DOWNLIGHT TONDO MEDIUM

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Piano terra e primo / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 8970 lm  
Potenza totale: 160.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	147	67	214	/	/
Superficie di calcolo 1	147	67	214	/	/
Pavimento	99	62	161	20	10
Soffitto	0.01	56	56	70	12
Parete 1	59	57	116	68	25
Parete 2	55	58	113	68	24
Parete 3	54	58	112	68	24
Parete 4	58	57	115	68	25
Parete 5	54	59	112	68	24
Parete 6	58	59	117	68	25
Parete 7	60	57	117	68	25
Parete 8	55	57	113	68	24
Parete 9	53	58	111	68	24
Parete 10	56	57	113	68	24
Parete 11	52	57	108	68	23
Parete 12	53	58	111	68	24

Regolarità sulla superficie utile

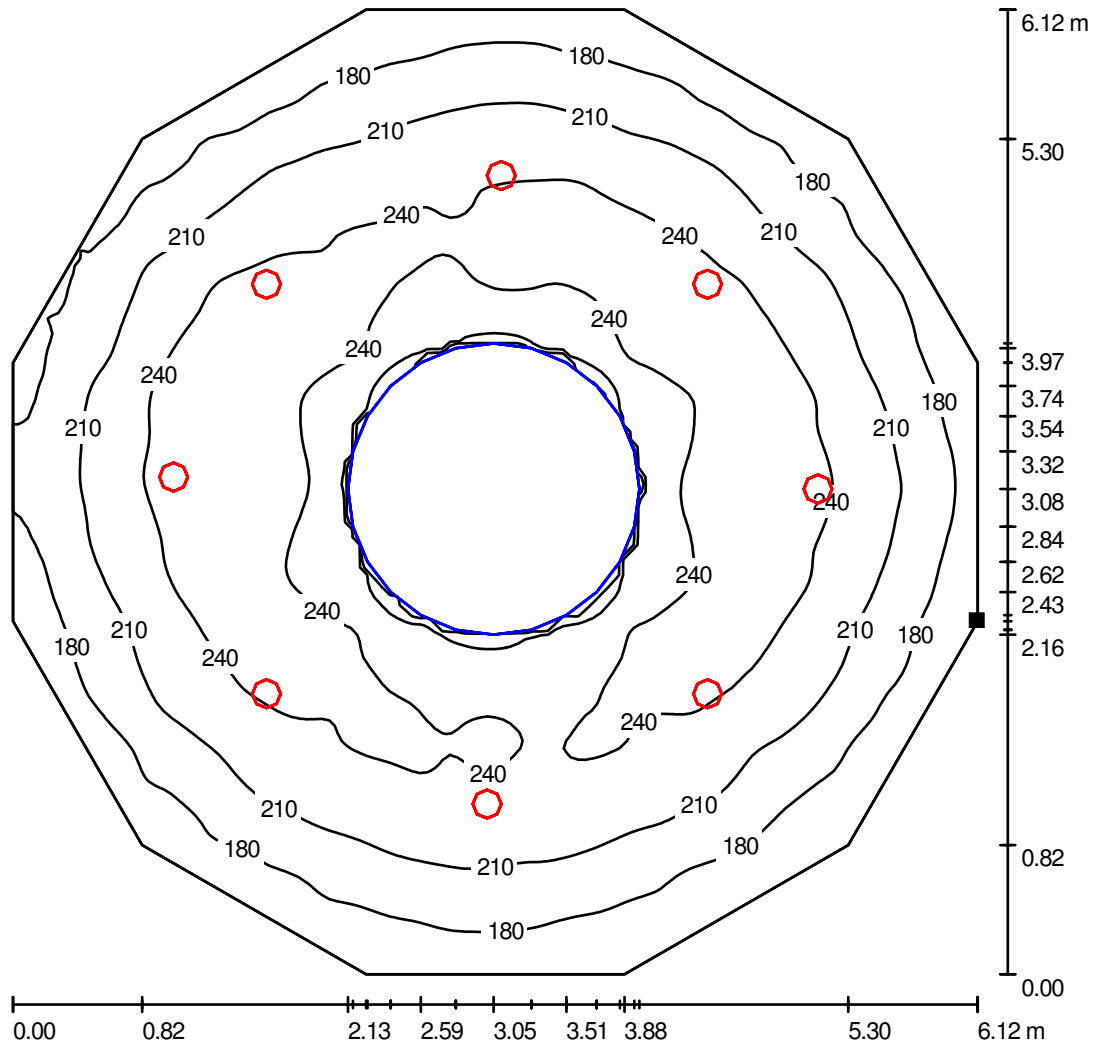
$E_{\min} / E_m$ : 0.717 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.589 (1:2)

Potenza allacciata specifica: 5.57 W/m<sup>2</sup> = 2.60 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 30.15 m<sup>2</sup>)

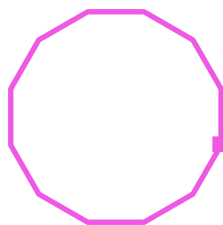
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

Piano terra e primo / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 48

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (9.114 m, 6.660 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 214

$E_{min}$  [lx]  
 154

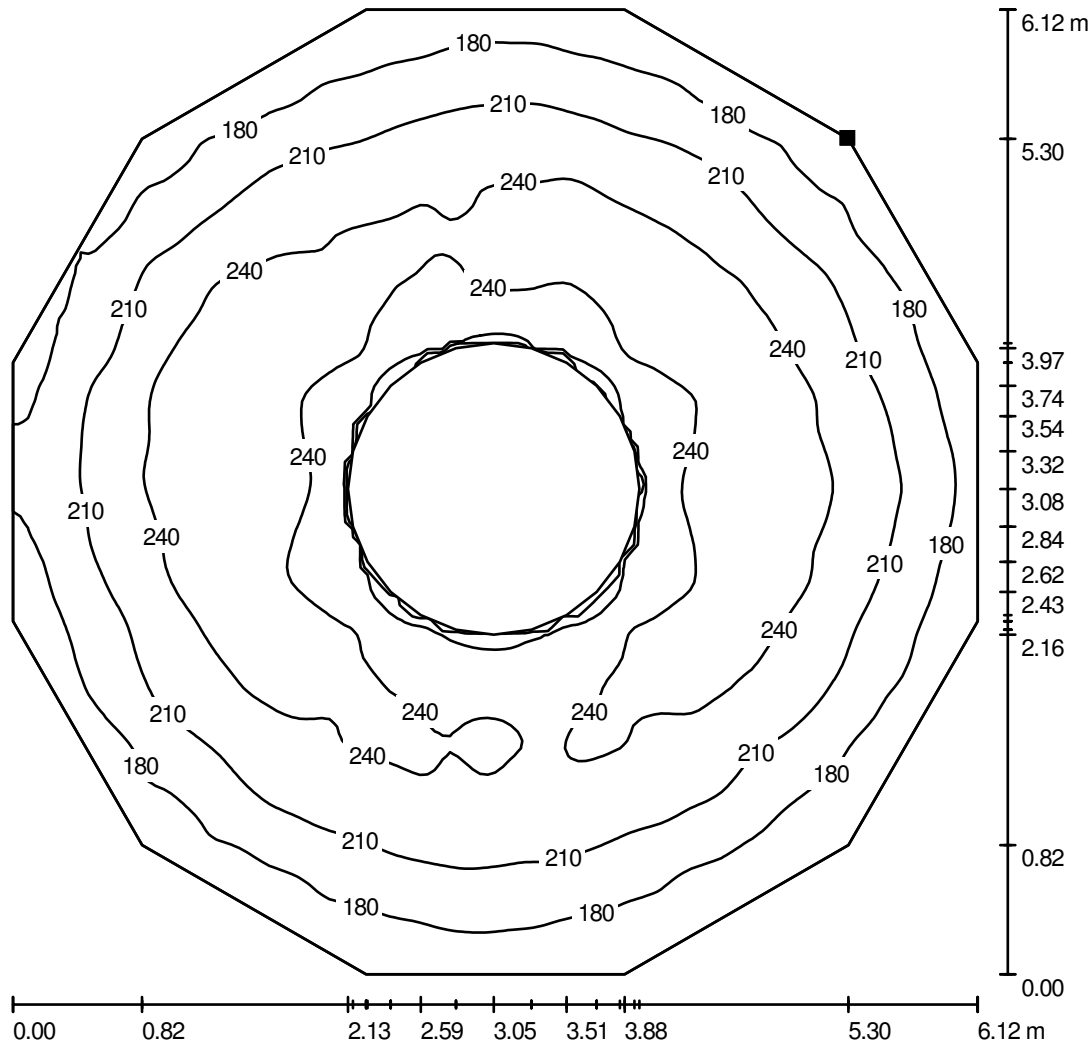
$E_{max}$  [lx]  
 261

$E_{min} / E_m$   
 0.717

$E_{min} / E_{max}$   
 0.589

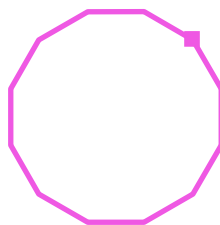
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piano terra e primo / Superficie di calcolo 1 / Isolinee (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 48

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (8.294 m, 9.722 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 214

$E_{min}$  [lx]  
 153

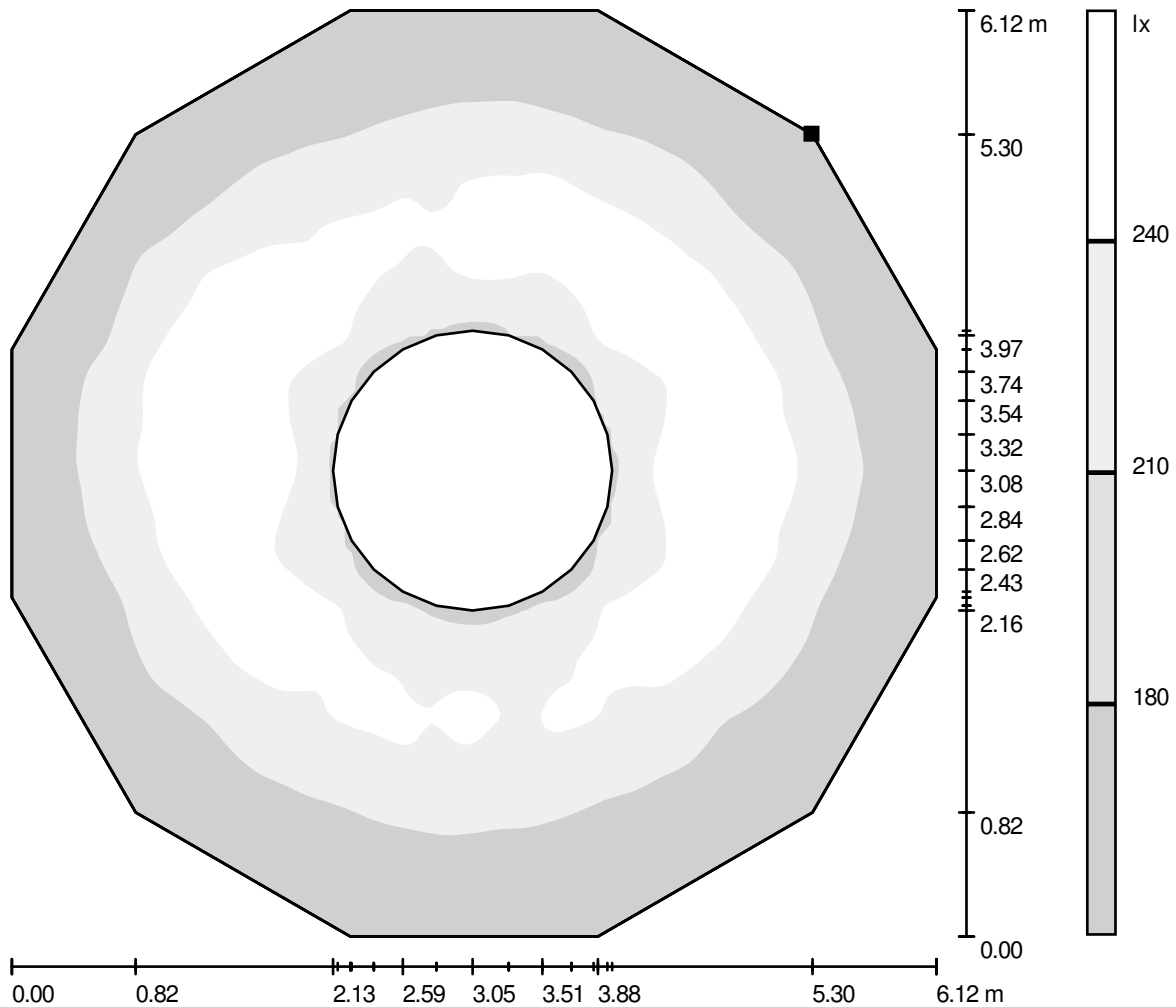
$E_{max}$  [lx]  
 261

$E_{min} / E_m$   
 0.716

$E_{min} / E_{max}$   
 0.589

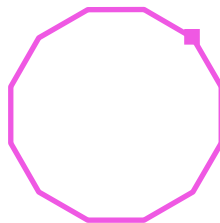
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piano terra e primo / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Scala 1 : 50

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (8.294 m, 9.722 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 214

$E_{min}$  [lx]  
 153

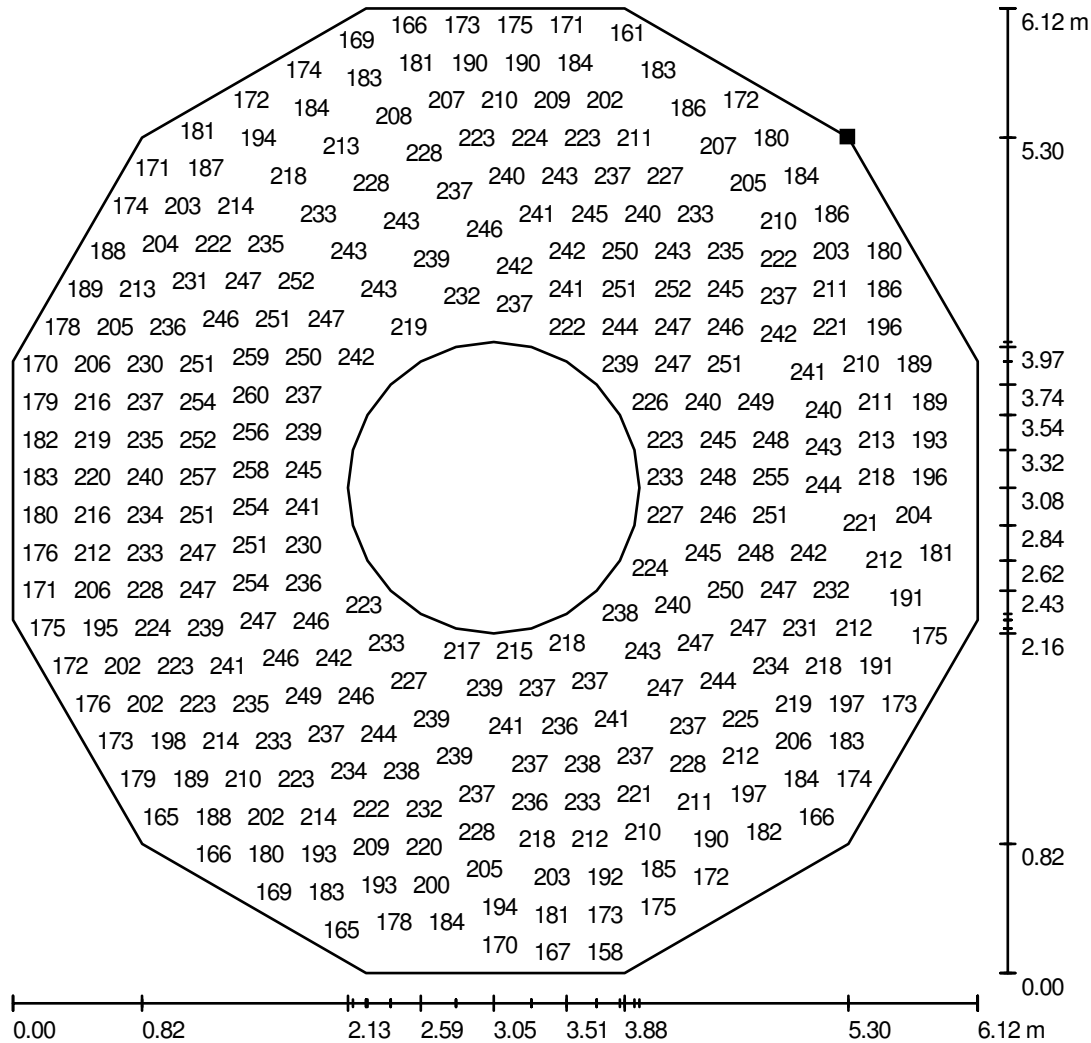
$E_{max}$  [lx]  
 261

$E_{min} / E_m$   
 0.716

$E_{min} / E_{max}$   
 0.589

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

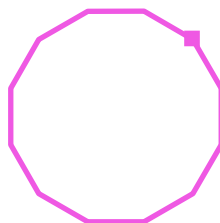
**Piano terra e primo / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 48

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(8.294 m, 9.722 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
214	153	261	0.716	0.589

## VERIFICA PROTEZIONE DAI FULMINI

COMUNE DI PALERMO

**RELAZIONE TECNICA n°1**

**Relazione sulla valutazione del rischio da fulmini, per il volume:**

**TORRIGLIONI ALL'INTERNO DEL PARCO DELLA FAVORITA**

**PALERMO**

sintesi della valutazione:

**STRUTTURA AUTOPROTETTA**

7-05-2014



## 1. PREMESSE

La valutazione del rischio dovuto al fulmine è stata elaborata considerando le linee-guida nella Norma Sperimentale CEI EN 62305-2 edizione prima fascicolo 8227 dell'Aprile 2006 seguendo le indicazioni in essa esplicitate.

Individuata la struttura da proteggere, le possibili zone in cui suddividerla, i servizi (linee esterne) entranti, gli impianti interni e noti tutti i dati iniziali per il progetto, necessari per la valutazione di:

- frequenza di fulminazione diretta e indiretta
- tipo del rischio ed entità del danno
- probabilità di danno

sono stati definiti i possibili tipi di rischio associabili alla struttura considerata ed i relativi valori del rischio tollerabile dalla struttura ( $R_T$ ).

Per ciascun tipo di rischio sono state, quindi, calcolate le relative componenti, i rischi parziali ( $R_D$  e  $R_i$ ) ed il rischio complessivo ( $R$ ).

Dal confronto tra i valori del rischio tollerabile  $R_T$  e del rischio complessivo  $R$  può essere stabilita l'autoprotezione della struttura ( $R < R_T$ ) o può essere stabilita la relativa misura da adottare ( $R > R_T$ ), valutando che tale scelta, modificando le componenti, consenta di ottenere un valore del rischio complessivo minore di quello del rischio accettabile.

Poichè, però, per ogni tipo di rischio, esistono più misure di protezione che, da sole o in combinazione tra loro, consentono di ottenere  $R < R_T$  è stato necessario ottimizzare la valutazione del rischio, valutando altre possibili misure di protezione (associate direttamente ad una riduzione delle componenti di rischio percentualmente più incidenti sul valore del rischio totale) in relazione agli aspetti tecnici ed economici delle varie scelte adottate.

Viene proposta la scelta tra tutte le diverse soluzioni adottabili (normativamente accettabili) di quella, (da sola o in combinazione con altre) ritenuta preferibile, in funzione di aspetti economico-realizzativi che consentono di raggiungere, per tutti i tipi di rischio associabili alla struttura considerata, un valore inferiore al relativo valore massimo di rischio tollerabile.

## 2 DATI INIZIALI PER IL PROGETTO

### 2.1 NORME DI RIFERIMENTO

Publicazione	Anno	Titolo	Norma EN	Norma CEI
IEC 60079-10	2002	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10: Classificazioni dei luoghi pericolosi		31-30
IEC 61241-10	2004	Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust- Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present	EN 61241-10	(1)
IEC 62305-1		Protezione contro i fulmini -Parte 1: Principi general	EN 62305-1	81-10/1
IEC 62305-3		Protezione contro i fulmini-Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	EN 62305-3	81-10/3
IEC 62305-4		Protezione contro i fulmini-Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture	EN 62305-4	81-10/4
IEC 62305-5 (1)		Protection against lightning-Part 5: Services		
ITU-T Recommendation K46	2000	Protection of telecommunication lines using metallic symmetric conductors against lightning induced surges		
ITU-T Recommendation K	2000	Protection of telecommunication lines using metallic conductors against direct lightning discharges		

### 2.2 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

La struttura in esame è:

#### **TORRIGLIONI ALL'INTERNO DEL PARCO DELLA FAVORITA**

### 2.3 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

#### 2.3.1 UBICAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è sita nel comune di:

**PALERMO**

#### 2.3.2 DIMENSIONI DELLA STRUTTURA

Le dimensioni massime della struttura (arrotondate all'intero più vicino) sono:

**larghezza (W)**                      **7** m

**lunghezza (L)**                      **7** m

**altezza (H)**                         **10** m

#### 2.3.3 CARATTERISTICHE DELLA ZONA CIRCOSTANTE LA STRUTTURA

In relazione alle strutture vicine è da considerarsi:

**Oggetto circondato da oggetti o alberi di altezza uguale o inferiore**

#### 2.3.4 RESISTIVITÀ DEL TERRENO

La resistività del terreno in cui sono interrate le eventuali linee degli impianti esterni potrebbe essere diversa per linee entranti diverse.

Si associerà, quindi, a ciascuna linea esterna il corrispondente valore di resistività e, nel caso il valore superasse 500 Ohm m, verrà assunto come valore proprio 500 Ohm m.

#### 2.3.5 CORPI METALLICI ESTERNI

Come indicato nella Norma, per la valutazione del rischio dovuto al fulmine, si assume che i corpi metallici esterni siano collegati a terra nel punto di ingresso alla struttura e, pertanto, la probabilità di scarica sia nulla.

**N.B. In caso contrario dovranno essere realizzati i collegamenti dei corpi metallici esterni nel punto di ingresso alla struttura per non invalidare la presente valutazione del rischio.**

### 2.3.6 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA STRUTTURA

In relazione ai materiali impiegati, le caratteristiche costruttive della struttura sono:

Per la copertura

**Copertura realizzata con materiali non conduttori mattoni, muratura**

Per le strutture portanti

**Struttura realizzata con materiali non conduttori mattoni, muratura, ecc.**

Per le pareti o gli schermi

**Facciate realizzate con materiali non conduttori mattoni, muratura, senza schermatura**

## 2.4 RISCHIO

### 2.4.1 TIPI DI RISCHIO E VALORI TOLLERABILI PER LA STRUTTURA

Per la struttura in esame devono essere considerati i seguenti tipi di rischio:

**Rischio di tipo 1: PERDITA DI VITE UMANE**

**Rischio di tipo 3: PERDITA DI UN PATRIMONIO CULTURALE INSOSTITUIBILE**

**Rischio di tipo 4: PERDITE ECONOMICHE**

I valori di rischio tollerabili per la struttura in esame sono i seguenti:

**Il valore tollerabile per il Rischio di tipo 1 è:**  $1 \cdot 10^{-5}$

**Il valore tollerabile per il Rischio di tipo 3 è:**  $1 \cdot 10^{-3}$

**Il valore tollerabile per il Rischio di tipo 4 è:**  $1 \cdot 10^{-6}$

## 2.5 ZONE DELLA STRUTTURA

La struttura può essere suddivisa nelle Zone di seguito elencate:

**1 UNICA**

## 2.6 CARATTERISTICHE ZONE DELLA STRUTTURA

### 2.6.1 CARATTERISTICHE PER ZONA UNICA

#### 2.6.1.1 DESTINAZIONE D'USO PER ZONA UNICA

La destinazione d'uso per la zona UNICA ed il relativo carico d'incendio è:  
Musei con carico d'incendio pari a  $10,0 \text{ kg} / \text{m}^2$   $184,4 \text{ MJ} / \text{m}^2$

#### 2.6.1.2 CLASSIFICAZIONE PER ZONA UNICA

La Zona UNICA, in relazione ad eventuali pericoli particolari può essere così classificata:

**nella struttura non si evidenziano pericoli particolari**

Ed in relazione al livello di panico può essere così classificata:

Considerando il numero di persone potenzialmente in pericolo pari a: 20

**LIVELLO RIDOTTO DI PANICO: numero di persone presenti compreso tra 1 e 99**

#### 2.6.1.3 CLASSIFICAZIONE PER ZONA UNICA IN BASE AL RISCHIO DI INCENDIO

In relazione al rischio di incendio, considerando il carico specifico di incendio medio:

**10,00**  $\text{kg} / \text{m}^2$  di legna equivalente pari a **184,4**  $\text{MJ} / \text{m}^2$

la Zona può essere considerata:

**struttura con RISCHIO DI INCENDIO RIDOTTO**

#### 2.6.1.4 MISURE ADOTTATE PER LIMITARE LE CONSEGUENZE DELL' INCENDIO PER ZONA UNICA

**Non sono presenti misure di protezione per ridurre le conseguenze dell'incendio**

#### 2.6.1.5 TIPO DEL RIVESTIMENTO SUPERFICIALE PERIMETRALE PER ZONA UNICA

La tipologia del terreno circostante la struttura fino a 3 m all'esterno (all'aperto), dipende dalla resistività superficiale del suolo e, quindi, dal tipo di rivestimento.

Il tipo di rivestimento superficiale circostante la struttura è costituito da:

**Pietrisco, moquette, tappeto (resistenza di contatto compresa tra 10 e 100  $\text{k}\Omega$ )**

#### 2.6.1.6 TIPO DEL RIVESTIMENTO SUPERFICIALE DELLA PAVIMENTAZIONE PER ZONA UNICA

La tipologia della pavimentazione (al chiuso), dipende dalla resistività superficiale della pavimentazione e, quindi, dal tipo di rivestimento.

Il tipo di rivestimento è costituito da:

**Marmo, ceramica (resistenza di contatto compresa tra 1 e 10  $\text{k}\Omega$ )**

#### 2.6.1.7 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI INTERNI PER ZONA UNICA

Nella zona non sono presenti impianti

#### 2.6.1.9 CARATTERISTICHE DELLE LINEE ESTERNE PER ZONA UNICA

Nella zona non sono presenti linee provenienti dall'esterno collegate agli impianti

### 3 DATI DI PROGETTO

#### 3.1 INDIVIDUAZIONE COMPONENTI DI RISCHIO

##### 3.1.1 COMPONENTI DI RISCHIO PER ZONA **UNICA**

###### 3.1.1.1 COMPONENTI DI RISCHIO PER $R_1$ (UNICA)

Le componenti di rischio da valutare o trascurare sono:

**$R_A$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni ad esseri viventi, dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura

**$R_B$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente

Deve essere trascurata la componente  **$R_C$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, che provoca immediato pericolo per la vita umana, poichè da considerare solo nel caso di ospedali, o altre strutture, in cui guasti di impianti interni possono provocare IMMEDIATO pericolo per la vita umana, o di strutture con rischio di esplosione.

Deve essere trascurata la componente  **$R_M$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione in prossimità della struttura, relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, che provoca immediato pericolo per la vita umana, poichè da considerare solo nel caso di ospedali, o altre strutture, in cui guasti di impianti interni possono provocare IMMEDIATO pericolo per la vita umana, o di strutture con rischio di esplosione.

Risulta trascurabile la componente  **$R_U$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa ai danni ad esseri viventi, dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura per la corrente di fulmine iniettata nella linea entrante, in quanto non sono presenti linee che possano trasmettere la corrente di fulmine

Risulta trascurabile la componente  **$R_V$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa ai danni materiali (incendio o esplosione), dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante, in quanto non sono presenti linee che possano trasmettere la corrente di fulmine oppure il carico specifico di incendio è = 0

Deve essere trascurata la componente  **$R_W$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura, poichè da considerare solo nel caso di ospedali, o altre strutture, in cui guasti di impianti interni possono provocare IMMEDIATO pericolo per la vita umana, o di strutture con rischio di esplosione.

Deve essere trascurata la componente  **$R_Z$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione in prossimità di un servizio connesso alla struttura, relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura, poichè da considerare solo nel caso di ospedali, o altre strutture, in cui guasti di impianti interni possono provocare IMMEDIATO pericolo per la vita umana, o di strutture con rischio di esplosione.

###### 3.1.1.3 COMPONENTI DI RISCHIO PER $R_3$ (UNICA)

La valutazione delle componenti di rischio  **$R_A$**  ;  **$R_C$**  ;  **$R_M$**  ;  **$R_U$**  ;  **$R_W$**  e  **$R_Z$**  non sono previste dalla Norma.

Le componenti di rischio da valutare o trascurare sono:

**$R_B$**  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni materiali causati

da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente

Risulta trascurabile la componente  $R_V$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa ai danni materiali (incendio o esplosione), dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante, in quanto non sono presenti linee che possano trasmettere la corrente di fulmine oppure il carico specifico di incendio è = 0

#### 3.1.1.4 COMPONENTI DI RISCHIO PER $R_4$ (UNICA)

Le componenti di rischio da valutare o trascurare sono:

Risulta trascurabile la componente  $R_A$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni ad esseri viventi, dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura, poichè da considerare solo nel caso di strutture agricole con presenza di animali.

$R_B$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente

Risulta trascurabile la componente  $R_C$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, che provoca immediato pericolo per la vita umana, in quanto non sono presenti linee esterne o impianti interni che possano essere sede di sovratensione.

Risulta trascurabile la componente  $R_M$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione in prossimità della struttura, relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, che provoca immediato pericolo per la vita umana, in quanto non sono presenti impianti interni che possano essere sede di sovratensione.

Risulta trascurabile la componente  $R_U$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa ai danni ad esseri viventi, dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura per la corrente di fulmine iniettata nella linea entrante, in quanto non sono presenti linee che possano trasmettere la corrente di fulmine o poichè da considerare solo nel caso di strutture agricole con presenza di animali.

Risulta trascurabile la componente  $R_V$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa ai danni materiali (incendio o esplosione), dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante, in quanto non sono presenti linee che possano trasmettere la corrente di fulmine oppure il carico specifico di incendio è = 0

Risulta

connesso alla struttura, relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura, in quanto non sono presenti linee che possano essere sede di sovratensione.

Risulta trascurabile la componente  $R_Z$  - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione in prossimità di un servizio connesso alla struttura, relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura; in quanto non sono presenti linee esterne o impianti interni che possano essere sede di sovratensione

### 3.2 SOMMARIO RISULTATI PER COMPONENTI DI RISCHIO DELLA STRUTTURA TORRIGLIONI ALL'INTERNO DEL PARCO DELLA FAVORITA

#### 3.2.1 COMPONENTI DI RISCHIO PER R<sub>1</sub>

La sintesi dei risultati per le componenti di rischio da valutare (ed i relativi pesi percentuali rispetto al totale) è:

<b>R<sub>A</sub></b>	<b>4,799 • 10<sup>-9</sup></b>	<b>2,44 %</b>
<b>R<sub>B</sub></b>	<b>1,919 • 10<sup>-7</sup></b>	<b>97,56 %</b>
<b>R<sub>C</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>M</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>U</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>V</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>W</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>Z</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 1 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 1,967 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 1 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2 S3 ed S4):

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 1 di danno ad esseri viventi:

$$R_S = R_A + R_U = 4,799 \cdot 10^{-9}$$

Rischio di tipo 1 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 1,919 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 1 imputabile alle sovratensioni sugli impianti interni:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z = 0$$

Il Rischio di tipo 1 vale

$$R_1 = 1,967 \cdot 10^{-7}$$

Considerando che il rischio accettabile vale:

$$R_T = 1 \cdot 10^{-5}$$

**Il rischio di fulminazione diretta risulta minore del rischio accettabile:  
probabilmente LA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI (LPS esterno) NON È NECESSARIA**



3.2.3 COMPONENTI DI RISCHIO PER  $R_3$ 

La sintesi dei risultati per le componenti di rischio da valutare (ed i relativi pesi percentuali rispetto al totale) è:

$R_B$	$4,799 \cdot 10^{-7}$	100 %
$R_V$	0	0

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 3 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_B = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 3 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2 S3 ed S4):

$$R_I = R_V = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 3 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Il Rischio di tipo 3 vale

$$R_3 = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Considerando che il rischio accettabile vale:

$$R_T = 1 \cdot 10^{-3}$$

**Il rischio di fulminazione diretta risulta minore del rischio accettabile:  
probabilmente LA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI (LPS esterno) NON È NECESSARIA**

3.2.4 COMPONENTI DI RISCHIO PER R<sub>4</sub>

La sintesi dei risultati per le componenti di rischio da valutare (ed i relativi pesi percentuali rispetto al totale) è:

<b>R<sub>A</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>B</sub></b>	<b>2,399 • 10<sup>-6</sup></b>	<b>100 %</b>
<b>R<sub>C</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>M</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>U</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>V</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>W</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R<sub>Z</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 4 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Rischio di tipo 4 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2 S3 ed S4):

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 4 di danno ad esseri viventi:

$$R_S = R_A + R_U = 0$$

Rischio di tipo 4 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Rischio di tipo 4 imputabile alle sovratensioni sugli impianti interni:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z = 0$$

Il Rischio di tipo 4 vale

$$R_4 = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Considerando che il rischio accettabile vale:

$$R_T = 1 \cdot 10^{-6}$$

**Il rischio di fulminazione diretta risulta minore del rischio accettabile:  
probabilmente LA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI (LPS esterno) NON È NECESSARIA**

## 3.3 SOMMARIO RISULTATI PER COMPONENTI DI RISCHIO

3.3.1 COMPONENTI DI RISCHIO PER ZONA **UNICA**3.3.1.1 COMPONENTI DI RISCHIO PER  $R_1$  (UNICA)

La sintesi dei risultati per le componenti di rischio da valutare (ed i relativi pesi percentuali rispetto al totale) è:

$R_A$	$4,799 \cdot 10^{-9}$	2,44 %
$R_B$	$1,919 \cdot 10^{-7}$	97,56 %
$R_C$	0	
$R_M$	0	
$R_U$	0	
$R_V$	0	
$R_W$	0	
$R_Z$	0	

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 1 dovuto alla fulminazione diretta della zona (sorgente S1):

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 1,967 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 1 dovuto alla fulminazione indiretta della zona (sorgenti S2 S3 ed S4):

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 1 di danno ad esseri viventi:

$$R_S = R_A + R_U = 4,799 \cdot 10^{-9}$$

Rischio di tipo 1 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 1,919 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 1 imputabile alle sovratensioni sugli impianti interni:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z = 0$$

Il Rischio di tipo 1 vale

$$R_1 = 1,967 \cdot 10^{-7}$$

3.3.1.3 COMPONENTI DI RISCHIO PER  $R_3$  (UNICA)

La sintesi dei risultati per le componenti di rischio da valutare (ed i relativi pesi percentuali rispetto al totale) è:

$R_B$	$4,799 \cdot 10^{-7}$	100 %
$R_V$	0	

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 3 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_B = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 3 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2 S3 ed S4):

$$R_I = R_V = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 3 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Il Rischio di tipo 3 vale

$$R_3 = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

3.3.1.4 COMPONENTI DI RISCHIO PER R<sub>4</sub> (UNICA)

La sintesi dei risultati per le componenti di rischio da valutare (ed i relativi pesi percentuali rispetto al totale) è:

<b>R<sub>A</sub></b>	<b>0</b>	
<b>R<sub>B</sub></b>	<b>2,399 • 10<sup>-6</sup></b>	<b>100 %</b>
<b>R<sub>C</sub></b>	<b>0</b>	
<b>R<sub>M</sub></b>	<b>0</b>	
<b>R<sub>U</sub></b>	<b>0</b>	
<b>R<sub>V</sub></b>	<b>0</b>	
<b>R<sub>W</sub></b>	<b>0</b>	
<b>R<sub>Z</sub></b>	<b>0</b>	

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 4 dovuto alla fulminazione diretta della zona (sorgente S1):

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Rischio di tipo 4 dovuto alla fulminazione indiretta della zona (sorgenti S2 S3 ed S4):

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 4 di danno ad esseri viventi:

$$R_S = R_A + R_U = 0$$

Rischio di tipo 4 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Rischio di tipo 4 imputabile alle sovratensioni sugli impianti interni:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z = 0$$

Il Rischio di tipo 4 vale

$$R_4 = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

## 3.4 DETTAGLIO CALI

**R<sub>A</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni ad esseri viventi, dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura

$$R_A = N_D \cdot P_A \cdot r_a \cdot L_t$$

**R<sub>B</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente

$$R_B = N_D \cdot P_B \cdot h_z \cdot r_p \cdot r_f \cdot L_f$$

**R<sub>C</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta della struttura, relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, che provoca immediato pericolo per la vita umana

$$R_C = N_D \cdot P_C \cdot L_o$$

**R<sub>M</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione in prossimità della struttura, relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, che provoca immediato pericolo per la vita umana

$$R_M = N_M \cdot P_M \cdot L_o$$

**R<sub>U</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio a tensioni di contatto all'interno della struttura per la corrente di fulmine iniettata nella linea entrante

$$R_U = (N_L + N_{Da}) \cdot P_U \cdot r_u \cdot L_t$$

**R<sub>V</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa ai danni materiali (incendio o esplosione), dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante

$$R_V = (N_L + N_{Da}) \cdot P_V \cdot h_z \cdot r_p \cdot r_f \cdot L_f$$

**R<sub>W</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione diretta di un servizio connesso alla struttura, relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura

$$R_W = (N_L + N_{Da}) \cdot P_W \cdot L_o$$

**R<sub>Z</sub>** - Componente di rischio, dovuta alla fulminazione in prossimità di un servizio connesso alla struttura, relativa al guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura

$$R_Z = (N_I + N_L) \cdot P_Z \cdot L_o$$

## 3.4.1 FATTORI DI INCREMENTO E RIDUZIONE E DANNI

**r<sub>a</sub>** = Fattore di riduzione associato al tipo di superficie del suolo

**r<sub>p</sub>** = Fattore di riduzione associato al tipo di pavimentazione

**r<sub>u</sub>** = Fattore di riduzione correlato alle misure antincendio

**r<sub>f</sub>** = Fattore di riduzione correlato al carico d'incendio

**h<sub>z</sub>** = Fattore di incremento in presenza di pericoli particolari

**L<sub>t</sub>** = Perdita dovuta alle tensioni di contatto e di passo

**L<sub>f</sub>** = Perdita dovuta a danno materiale

**L<sub>o</sub>** = Perdita dovuta a guasto degli impianti interni

I valori sono diversi per ciascuna zona e sono riportati al punto successivo

## 3.4.2 DETTAGLIO VALORI FATTORI DI INCREMENTO E RIDUZIONE E DANNI

1	UNICA			
<b>r<sub>a</sub></b>	<b>r<sub>p</sub></b>	<b>r<sub>u</sub></b>	<b>r<sub>f</sub></b>	
0,0001	1	0,001	0,001	
<b>h<sub>z</sub> per R1</b>	<b>h<sub>z</sub> per R4</b>			
2	1			
<b>L<sub>f</sub> per R1</b>	<b>L<sub>o</sub> per R1</b>	<b>L<sub>t</sub> interno per R1</b>	<b>L<sub>t</sub> esterno per R1</b>	
$2 \cdot 10^{-2}$	0	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	
<b>L<sub>f</sub> per R2</b>	<b>L<sub>o</sub> per R2</b>			
<b>L<sub>f</sub> per R3</b>				
$1 \cdot 10^{-1}$				
<b>L<sub>f</sub> per R4</b>	<b>L<sub>o</sub> per R4</b>	<b>L<sub>t</sub> interno per R4</b>	<b>L<sub>t</sub> esterno per R4</b>	
0,5	$1 \cdot 10^{-3}$	0	0	

3.4.3 NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI  $N_D$ 

Numero, medio annuo atteso di eventi pericolosi dovuti alla fulminazione diretta della struttura (estremità "b" di un servizio)

$$N_D = N_g \cdot A_{d/b} \cdot C_{d/b} \cdot 10^{-6} = 4,799 \cdot 10^{-3}$$

con:	$N_g = 2,5$	Densità annua di fulmini al suolo (fulmini/ anno km <sup>2</sup> )
	$C_{d/b} = 0,5$	Coefficiente di posizione della struttura
	$A_{d/b} = 1,919 \cdot 10^3$	m <sup>2</sup> Area di raccolta della struttura isolata valutata con il metodo indicato nell'Appendice A / art A.2.1

**Con i dati inseriti, le aree di raccolta della struttura rettangolare semplice sono valutate in modo matematico**

3.4.4 NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI  $N_M$ 

Numero, medio annuo atteso di eventi pericolosi dovuti alla fulminazione in prossimità della struttura (estremità "b" di un servizio)

$$N_M = N_g \cdot (A_m - C_{d/b} \cdot A_{d/a}) \cdot 10^{-6} = 0,5042$$

con:	$N_g = 2,5$	Densità annua di fulmini al suolo (fulmini/ anno km <sup>2</sup> )
	$C_{d/b} = 0,5$	Coefficiente di posizione della struttura
	$A_{d/b} = 1,919 \cdot 10^3$	m <sup>2</sup> Area di raccolta della struttura isolata valutata con il metodo indicato nell'Appendice A / art A.2.1
	$A_m = 2,036 \cdot 10^5$	m <sup>2</sup> Area di raccolta che si estende fino ad una distanza di 250 m dal perimetro della struttura

**Con i dati inseriti, le aree di raccolta della struttura rettangolare semplice sono valutate in modo matematico**

3.4.5 NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI  $N_{D_a}$ 

Numero, medio annuo atteso di eventi pericolosi dovuti alla fulminazione diretta della struttura (estremità "a" di un servizio)

$$N_{D_a} = N_g \cdot A_{d/a} \cdot C_{d/a} \cdot C_t \cdot 10^{-6} =$$

con:	$N_g = 2,5$	Densità annua di fulmini al suolo (fulmini/ anno km <sup>2</sup> )
	$C_{d/a} =$	Coefficiente di posizione della struttura
	$A_{d/a} =$	Area di raccolta della struttura isolata valutata con il metodo indicato nell'Appendice A / art A.2.1
	$C_t =$	Coefficiente di correzione per la presenza di un trasformatore a due avvolgimenti sulla linea cui la struttura è connessa

I valori sono diversi per ciascuna linea (o sezione di essa e sono riportati nella sintesi dei risultati per le linee



entranti

#### 3.4.6 NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI $N_L$

Numero, medio annuo atteso di eventi pericolosi dovuti alla fulminazione diretta di un servizio (o di una sezione di esso)

$$N_L = N_g \cdot A_L \cdot C_d \cdot C_t \cdot 10^{-6} =$$

con:

$N_g$	=	2,5	Densità annua di fulmini al suolo (fulmini/ anno km <sup>2</sup> )
$A_L$	=		Area di raccolta dei fulmini che colpiscono il servizio (m <sup>2</sup> )
$C_d$	=		Coefficiente di posizione del servizio
$C_t$	=		Coefficiente di correzione per la presenza di un trasformatore a due avvolgimenti a valle della sezione

I valori sono diversi per ciascuna linea (o sezione di essa e sono riportati nella sintesi dei risultati per le linee entranti

#### 3.4.7 NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI $N_I$

Numero, medio annuo atteso di eventi pericolosi dovuti alla fulminazione indiretta di un servizio (o di una sezione di esso)

$$N_I = N_g \cdot A_L \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6} =$$

con:

$N_g$	=	2,5	Densità annua di fulmini al suolo (fulmini/ anno km <sup>2</sup> )
$A_L$	=		Area di raccolta dei fulmini al suolo in prossimità del servizio (m <sup>2</sup> )
$C_e$	=		Coefficiente ambientale del servizio
$C_t$	=		Coefficiente di correzione per la presenza di un trasformatore a due avvolgimenti a valle della sezione

I valori sono diversi per ciascuna linea (o sezione di essa e sono riportati nella sintesi dei risultati per le linee entranti

## 4 SOLUZIONI

### 4.1 TIPI DI RISCHIO

Per ogni tipo di rischio esistono più misure di protezione che, da sole o in combinazione tra loro, consentono di ottenere  $R < R_T$ .

Tutte le diverse soluzioni adottabili, normativamente accettabili, vengono riportate con una sintesi dei risultati ottenuti per le diverse componenti di rischio.

### 4.2 MISURE ADOTTABILI: Alcuna misura aggiuntiva

#### 4.2. SOLUZIONE

Con la adozione delle sottoelencate misure di protezione:

Risulta :

#### **STRUTTURA AUTOPROTETTA**

L'adozione delle sopraelencate misure di protezione modifica le componenti di rischio, i rischi parziali ed il rischio totale (per i vari tipi di rischio individuati) così come di seguito indicato

#### COMPONENTI DI RISCHIO PER RISCHIO DI TIPO 1

Componenti di rischio rivalutate

$R_A$	$4,799 \cdot 10^{-9}$	2,44 %
$R_B$	$1,919 \cdot 10^{-7}$	97,56 %
$R_C$	0	0
$R_M$	0	0
$R_U$	0	0
$R_V$	0	0
$R_W$	0	0
$R_Z$	0	0

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 1 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 1,967 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 1 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2, S3 ed S4):

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 1 di danno ad esseri viventi:

$$R_S = R_A + R_U = 4,799 \cdot 10^{-9}$$

Rischio di tipo 1 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 1,919 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 1 imputabile alle sovratensioni sugli impianti interni:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z = 0$$

Il Rischio di tipo 1 vale

$$R_1 = 1,967 \cdot 10^{-7}$$

Il rischio accettabile vale:

$$R_T = 1 \cdot 10^{-5}$$

#### COMPONENTI DI RISCHIO PER RISCHIO DI TIPO 3

Componenti di rischio rivalutate

$R_R$	$4,799 \cdot 10^{-7}$	100 %
$R_V$	0	0

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 3 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_B = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Rischio di tipo 3 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2, S3 ed S4):

$$R_I = R_V = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 3 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Il Rischio di tipo 3 vale

$$R_3 = 4,799 \cdot 10^{-7}$$

Il rischio accettabile vale:

$$R_T = 1 \cdot 10^{-3}$$

## COMPONENTI DI RISCHIO PER RISCHIO DI TIPO 4

Componenti di rischio rivalutate

$R_A$	0	0
$R_B$	$2,399 \cdot 10^{-6}$	100 %
$R_C$	0	0
$R_M$	0	0
$R_U$	0	0
$R_V$	0	0
$R_W$	0	0
$R_Z$	0	0

Il dettaglio dei calcoli svolti è riportato nella parte 3.3 della presente relazione.

**Per quanto sopra evidenziato, con riferimento alla sorgente di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 4 dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente S1):

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Rischio di tipo 4 dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti S2, S3 ed S4):

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$$

**Con riferimento al tipo di danno, si ottiene:**

Rischio di tipo 4 di danno ad esseri viventi:

$$R_S = R_A + R_U = 0$$

Rischio di tipo 4 di danno materiale:

$$R_F = R_B + R_V = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Rischio di tipo 4 imputabile alle sovratensioni sugli impianti interni:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z = 0$$

Il Rischio di tipo 4 vale

$$R_4 = 2,399 \cdot 10^{-6}$$

Il rischio accettabile vale:

$$R_T = 1 \cdot 10^{-6}$$