



COMUNE DI LIMBIATE
Provincia di Monza e Brianza

SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO
“GIOVANNI VERGA” -via Monte Generoso LIMBIATE-

MANUTENZIONE STRAORDINARIA:

- ADEGUAMENTO ALLE NORME DI SICUREZZA
- ADEGUAMENTO ALLE NORME IGIENICO-SANITARIE
- ADEGUAMENTO PER ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE
- ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO ED ANTINCENDIO

PROGETTO ESECUTIVO
DIRI del 28.12.2017 a firma
dott. ing. Antonio Vincenti

Gruppo di Lavoro: Responsabile del Procedimento : GPietro geom. Marinoni

Progettisti: dott. arch. Alfredo Villa

Progettisti:

Tecnici collaboratori :

Direttore Lavori: GPietro geom. Marinoni
geom. Ivan Cadei

Collaboratori Amministrativi:

Limbiate, lì Giugno 2017



COMUNE DI LIMBIATE

Via Monte Bianco, 2 - 20812 Limbiate (MB)

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

AI SENSI DEL DM 37/08 ART. 7 COMMA 6

- CIG Z211B2B928 -

Scuola secondaria I grado "Giovanni Verga"

Via Monte Generoso, 5 - 20812 Limbiate (MB)

Studio IESL

Dott. Ing. Antonio Vincenti

C.da Cicero, 217 - 98063 Gioiosa Marea (ME)

Tel. 0941 39039 - Fax 091 8771366


Dott. Ing. **Tecnico**
VINCENTI
n° B248
(Dott. Ing. Antonio Vincenti)



R.U.P.

**DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA
DELL'IMPIANTO ELETTRICO ALLA REGOLA DELL'ARTE**

- D.M. 22 GENNAIO 2008 N. 37, ART. 7 -

Il sottoscritto Antonio Vincenti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Palermo con il n. B248, settore Industriale, dal 05/07/2010 e altresì al Collegio dei Periti Industriali Laureati di Palermo, specializzazione elettrotecnica ed automazione, con il n. 669 dal 21/03/2003 in qualità di libero professionista operante nel settore impiantistico da almeno cinque anni, avendo ricevuto regolare incarico dal Comune di Limbiate (CIG Z211B2B928), per il servizio di redazione della dichiarazione di rispondenza relativa all'impianto elettrico installato nei locali della Scuola Secondaria I grado "Giovanni Verga" siti nel Comune di Limbiate (MB) in Via Monte Generoso n° 5, in esito alle indagini a vista e strumentali, effettuate dal 22/11/2016 al 08/12/2016

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità e per quanto materialmente verificabile, la **rispondenza dell'impianto** alla norma tecnica vigente all'epoca della costruzione, secondo quanto previsto dall'art. 7 del DM 37/08, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, a condizione che vengano effettuati i lavori di adeguamento indicati nella relazione di verifica, quest'ultima allegata quale parte integrante della presente dichiarazione.

Allega, come documentazione facente parte integrante della presente dichiarazione:

- Relazione di verifica dell'impianto elettrico;
- Rapporto finale di verifica dell'impianto elettrico;
- Schema elettrico unifilare;
- Calcolo sommario della spesa per adeguare la struttura;
- Relazione di verifica dell'edificio contro le scariche atmosferiche;

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose, derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione e, per qualsivoglia modifica apportata all'impianto elettrico, che renderà inefficacie la presente dichiarazione.

Limbiate (MB) lì, 28/12/2016

Il Dichiarante
ING. ANTONIO VINCENTI



Avvertenze per il committente: il proprietario dell'impianto ha l'obbligo di mantenere la sicurezza e l'efficienza dell'impianto, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e manutenzione fornite dall'installatore ed affidando i lavori esclusivamente ad imprese abilitate.

Il Committente
(FIRMA PER RICEVUTA)

RELAZIONE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

- allegato alla Dichiarazione di Rispondenza -

La presente relazione riguarda l'esito delle indagini, a vista e strumentali, effettuate dal 22/11/2016 al 08/12/2016, così come meglio indicate nel rapporto allegato alla presente, in seguito all'affidamento al sottoscritto del servizio di redazione della dichiarazione di rispondenza relativa all'impianto elettrico installato presso la Scuola Secondaria I grado "Giovanni Verga" nel Comune di Limbiate (MB) in Via Monte Generoso n° 5 - CIG Z211B2B928.

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

La Scuola Secondaria I grado "Giovanni Verga" è alimentata mediante una fornitura IREN Mercato S.p.A. con tensione trifase e sistema di distribuzione del tipo TT, corrente di c.c presunta di 6 kA. Il codice POD della fornitura è IT001E04362126; il consumo storico energetico annuo dell'utenza è stato di 21.380 kWh; la potenza disponibile dell'utenza, nell'ultimo bimestre, è stata di 43,8 kW (dati rilevati dal Gestore di rete).

2. CLASSIFICAZIONE DELL'IMPIANTO

Dal punto di vista normativo la struttura in esame rientra tra i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (luoghi M.A.R.C.I.) di tipo A) per l'elevato numero di persone e per l'elevato tempo di sfollamento (secondo l'allegato A sez.751.03.1 Ex CEI 64/8/7).

3. ESAMI A VISTA E PROVE

E' stato condotto un esame a vista, che consiste in un'ispezione visiva dell'impianto, al fine di accertarne la rispondenza ai requisiti prestabiliti dalla normativa vigente, senza l'effettuazione di prove.

Non essendo disponibile il progetto dell'impianto elettrico si è proceduto con l'individuazione dei vari quadri elettrici, partendo dal Quadro sottocontatore fino ad arrivare all'ultimo quadretto di zona.

Successivamente sono state effettuate delle prove strumentali atte ad accertare l'efficienza della parte di impianto in esame.

Le misurazioni sono state effettuate mediante strumento multifunzione per verifiche CEI 64/8 modello SIRIUS 89N dell'HT Italia (numero di serie 11012099), pinza amperometrica, termocamera FLIR TG165 e multimetro digitale.

4. OSSERVAZIONI E RACCOMANDAZIONI

Nel quadro sottocontatore, sostituire l'interruttore denominato INTERRUTTORE GENERALE SCUOLA con un dispositivo MT avente $I_n=125$, $P_i=10kA$.

Nel QEG SCUOLA, sostituire l'interruttore denominato DIFF. 7 - 11 con un dispositivo MTD avente $I_n=16A$, $I_{dn}=0,03A$.

Nel QEG PALESTRA, sostituire l'interruttore denominato DIFF. 2 - 4 con un dispositivo MTD avente $I_n=16A$, $I_{dn}=0,03A$.

Nel QEG PALESTRA, sostituire l'interruttore denominato SCORTA con un dispositivo MTD avente $I_n=10A$, $I_{dn}=0,03A$.

Collegare l'interruttore denominato QUADRO PRESE AUDITORIUM sotto l'interruttore generale del QEG Palestra.

Nel QZP1 e QZP2, sostituire l'interruttore denominato GENERALE LUCI CORRIDOI con un dispositivo MTD avente $I_n=16A$, $I_{dn}=0,03A$.

Prevedere nuovo quadro prese auditorium come da schema elettrico allegato.

In prossimità di molti quadri elettrici è presente una cassetta di derivazione metallica con pericolo di folgorazione; predisporre pannello isolante a copertura di detta cassetta.

Adeguare l'impianto come da schema elettrico allegato.

Limbiate (MB) lì, 28/12/2016

Il Dichiarante
ING. ANTONIO VINCENTI



RAPPORTO FINALE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO
- allegato alla Dichiarazione di Rispondenza -

Il sottoscritto Antonio Vincenti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Palermo con il n. B248, settore Industriale, dal 05/07/2010 e altresì al Collegio dei Periti Industriali Laureati di Palermo, specializzazione elettrotecnica ed automazione, con il n. 669 dal 21/03/2003 in qualità di libero professionista operante nel settore impiantistico da almeno cinque anni, avendo ricevuto regolare incarico (CIG Z211B2B928) per il servizio di redazione della dichiarazione di rispondenza relativa all'impianto elettrico installato nei locali della Scuola Secondaria I grado "Giovanni Verga" siti nel Comune di Limbiate (MB) in Via Monte Generoso n° 5.

DICHIARA DI AVER ESEGUITO LE SEGUENTI VERIFICHE:

ESAMI A VISTA	ESITO	
	Positivo	Negativo
<input checked="" type="checkbox"/> Coordinamento dei dispositivi di protezione con i relativi conduttori	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Scelta e installazione dei dispositivi di sezionamento e comando	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Identificazione dei conduttori (codice dei colori)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Identificazione dei circuiti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Idoneità delle connessioni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Installazione comando e/o arresto di emergenza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Sezionamento e protezione contro le sovracorrenti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Protezione contro i contatti diretti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Protezione contro i contatti indiretti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Protezione dei circuiti terminali con interruttore differenziale con $I_{dn}=30mA$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Protezione di sostegno (Back-Up)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Selettività dei circuiti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Accessibilità dell'impianto per la manutenzione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Idoneità dei componenti all'ambiente di installazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Impianto LPS conforme alle prescrizioni della Norma CEI 81-10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESAMI STRUMENTALI	Positivo	Negativo
<input checked="" type="checkbox"/> Tempo di intervento degli interruttori differenziali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Continuità dei conduttori PE ed equipotenziali EQP ed EQS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Resistenza di isolamento (F+N)/PE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Scelta delle condutture (Portata e Caduta di Tensione)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Misura della resistenza di terra	Valore misurato: 4,38 Ω	

Pertanto, nelle condizioni attuali, l'impianto elettrico risulta:

IDONEO NON IDONEO a funzionare in sicurezza.

Limbiate (MB) lì, 28/12/2016

Il Dichiarante
ING. ANTONIO VINCENTI



IESL

Ing. Antonio Vincenti

Progetto :

14 - Scuola secondaria I grado Giovanni

Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :

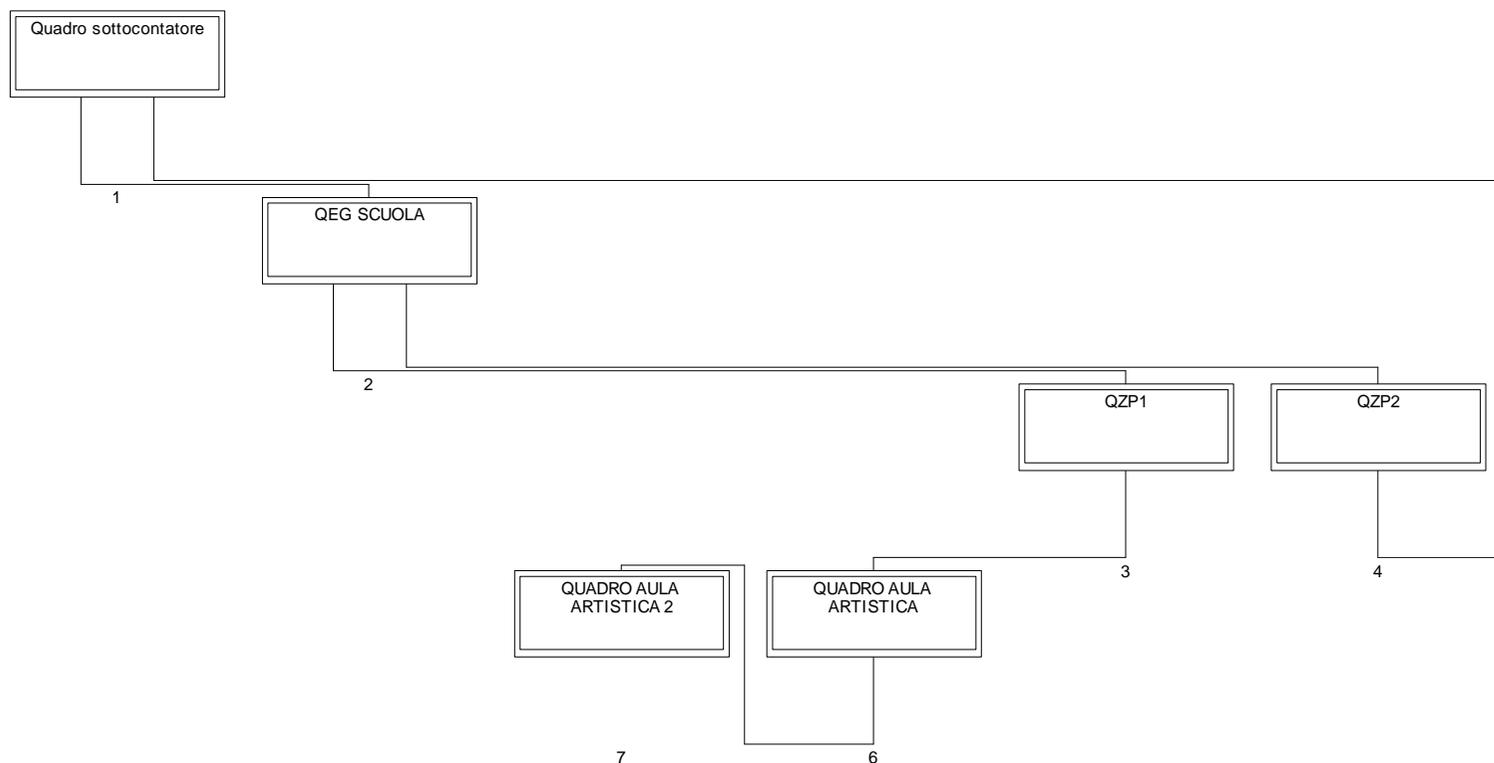
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :

TT

Data : 28/12/2016

Pagina : 1



Nome quadro	Quadro sottocontatore	QEG SCUOLA	QUADRO AULA ARTISTICA 2	QUADRO AULA ARTISTICA	QZP1	QZP2	
Alimentazione - Sezione di fase [mm ²]	50	25	10	10	10	10	
Alimentazione - Sezione di neutro [mm ²]	25	16	10	10	10	10	
Alimentazione - Sezione di PE [mm ²]	25	16	10	10	10	10	
Icc massima ai morsetti di entrata	5,937	1,792	0,478	0,483	0,632	0,632	
Corrente fase L1 [A]	74,44	28,67	4,99	14,65	26,72	12,37	
Corrente fase L2 [A]	76,69	25,84	4,99	14,65	26,25	11,58	
Corrente fase L3 [A]	70,31	27,26	4,99	14,65	24,80	11,12	
Corrente fase N [A]	5,60	2,44	0,00	0,00	1,73	1,09	
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	
Note							

IESL

Ing. Antonio Vincenti

Progetto :

14 - Scuola secondaria I grado Giovanni

Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di esercizio :

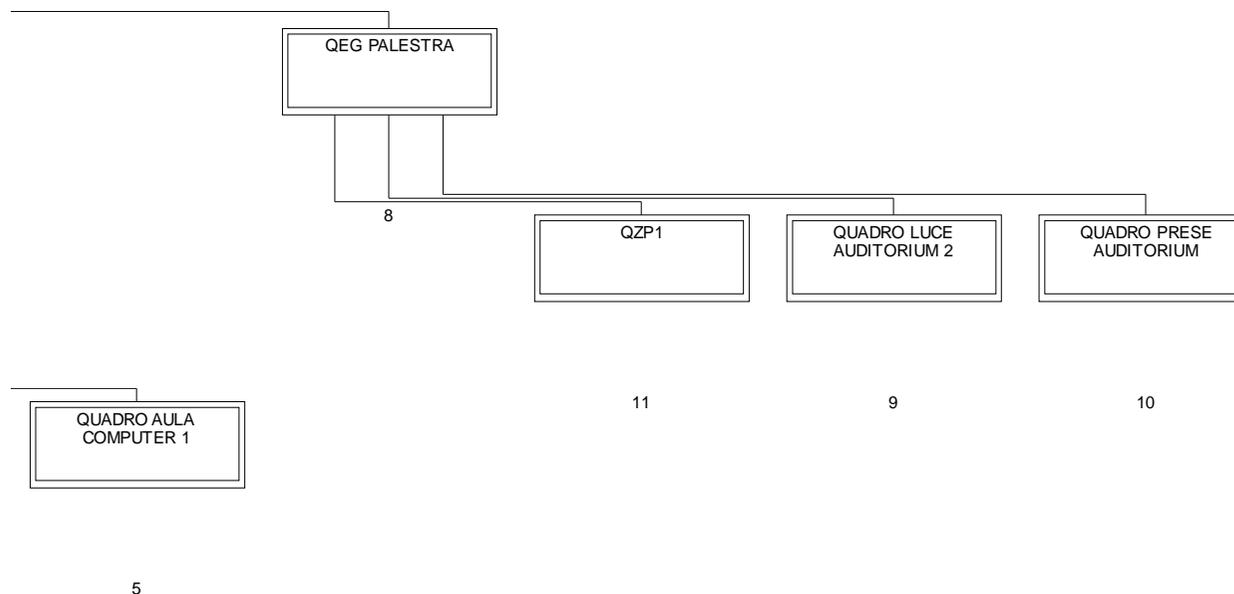
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :

TT

Data : 28/12/2016

Pagina : 2



Nome quadro	QUADRO AULA COMPUTER 1	QEG PALESTRA	QZP1	QUADRO LUCE AUDITORIUM 2	QUADRO PRESE AUDITORIUM		
Alimentazione - Sezione di fase [mm ²]	6	16	16	2,5	6		
Alimentazione - Sezione di neutro [mm ²]	6	16	16	2,5	6		
Alimentazione - Sezione di PE [mm ²]	6	16	16	2,5	6		
Icc massima ai morsetti di entrata	0,072	1,270	0,694	0,070	1,223		
Corrente fase L1 [A]		28,96	9,97	5,22	6,00		
Corrente fase L2 [A]	8,68	35,35	14,81		3,68		
Corrente fase L3 [A]		23,39	8,16		3,68		
Corrente fase N [A]	8,68	10,37	5,96	5,22	2,32		
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu		
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898		
Note					Prevedere nuovo quadro prese auditorium		

IESL
Ing. Antonio Vincenti

Progetto :
14 - Scuola secondaria I grado Giovanni Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

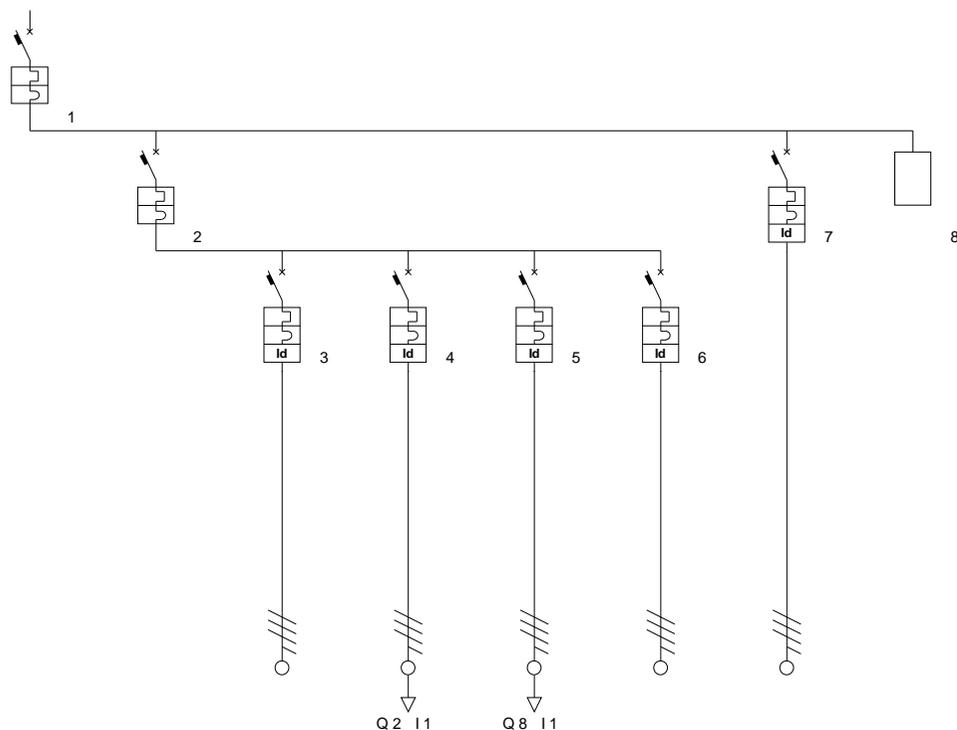
Quadro :
1 - Quadro sottocontatore

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 3



Descrizione linea	INTERRUTTORE GENERALE	INTERRUTTORE GENERALE SCUOLA	RIFASATORE	QEG SCUOLA	QEG PALESTRA	CENTRALE TERMICA	ASCENSORE	T.A. RIFASATORE						
Note		Sostituire con MT avente In=125, Pi=10kA												
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N						
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 125	1 • In = 125	1 • In = 32	1 • In = 40	1 • In = 40	1 • In = 32	1 • In = 50	140 • In = 6						
Idiff [A] / Tdiff [s]			0,03 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00							
Potenza totale	93,600 kW	73,600 kW	2,000 kW	37,600 kW	22,000 kW	12,000 kW	20,000 kW							
Ku / Kc	0,65 / 0,75	0,56 / 1,00	1,00 / 1,00	0,45 / 0,75	0,83 / 0,80	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00							
Potenza effettiva	45,925 kW	41,233 kW	2,000 kW	12,697 kW	14,536 kW	12,000 kW	20,000 kW							
Corrente di impiego Ib [A]	76,69	70,14	3,21	21,50	28,28	19,27	32,11							
Sezione fase [mm²]	50		6	25	16	10	16							
Sezione neutro [mm²]	25		6	16	16	10	16							
Sezione PE [mm²]	25		6	16	16	10	16							
Portata fase [A]	130		38	89	68	51	68							
Lunghezza linea [m]	0,0		5,0	100,0	100,0	100,0	100,0							
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 % / 0,02 %		0,03 % / 0,04 %	0,82 % / 0,84 %	1,69 % / 1,70 %	1,81 % / 1,83 %	1,92 % / 1,94 %							
Sezione cablaggio di fase [mm²]	50	50	10	16	16	10	25							
Sigla cavo	FG7OR		FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FG7OR							

IESL
Ing. Antonio Vincenti

Progetto :
14 - Scuola secondaria I grado Giovanni Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

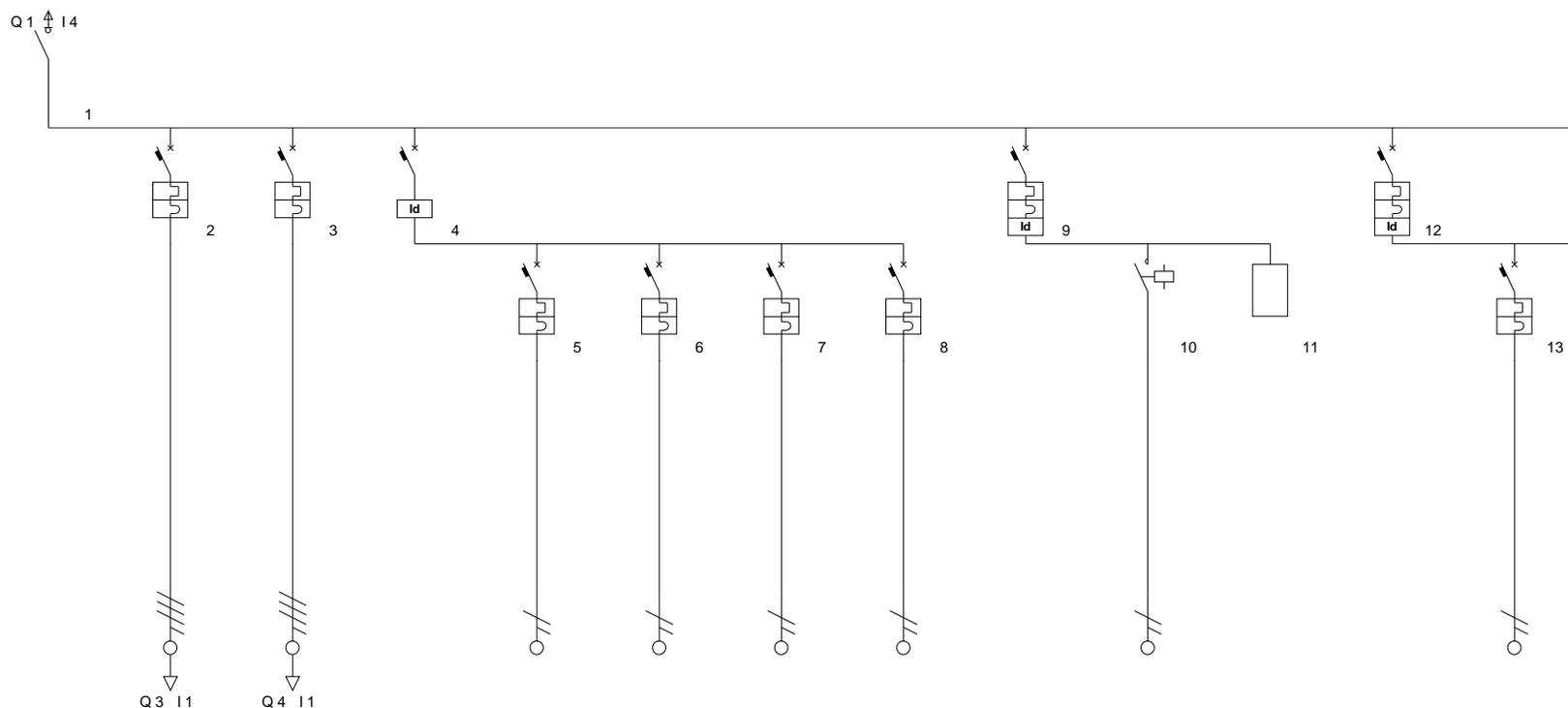
Quadro :
2 - QEG SCUOLA

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 4



Descrizione linea	INTERRUTTORE GENERALE	QZP1	QZP2	DIFF. 2 - 5	LUCE CORRIDOIO SX	LUCE CORRIDOIO DX	LUCE AULE 4 - 6	LUCE AULE 1 - 3	LUCI ESTERNE	CONTATTORE	DRPUSCOLARE	DIFF. 7 - 11	LUCE ATRI	
Note												Sostituire con MTD avente In=16A, Idn=0,03A		
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L3 N	L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 N	
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 63	1 • In = 32	1 • In = 32	1 • In = 40	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 6	1 • In = 16	1 • In = 10	
Idiff [A] / Tdiff [s]				0,03 / 0,00					0,03 / 0,00			0,03 / 0,00		
Potenza totale	37,600 kW	17,300 kW	9,800 kW	2,000 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW		2,400 kW	0,500 kW	
Ku / Kc	0,69 / 0,65	0,93 / 0,60	0,74 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	
Potenza effettiva	16,929 kW	9,660 kW	7,260 kW	2,000 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW		2,400 kW	0,500 kW	
Corrente di impiego Ib [A]	28,67	16,03	12,37	4,83	1,93	1,93	2,90	2,90	2,90	2,90		4,35	2,42	
Sezione fase [mm²]		10	10		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5			2,5	
Sezione neutro [mm²]		10	10		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5			2,5	
Sezione PE [mm²]		10	10		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5			2,5	
Portata fase [A]		51	51		20	20	20	20	20	18			20	
Lunghezza linea [m]		100,0	100,0		50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	30,0			50,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale		1,50 % / 2,34 %	1,16 % / 1,99 %		0,69 % / 1,53 %	0,69 % / 1,53 %	1,04 % / 1,87 %	1,04 % / 1,87 %		1,07 % / 1,90 %			0,87 % / 1,70 %	
Sezione cablaggio di fase [mm²]	25	10	10	16	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		10	2,5	
Sigla cavo		FG7OR	FG7OR		N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K		FG7OR			N07V-K	

IESL

Ing. Antonio Vincenti

Progetto :

14 - Scuola secondaria I grado Giovanni Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :

400 / 230 [V]

Quadro :

3 - QZP1

Back Up

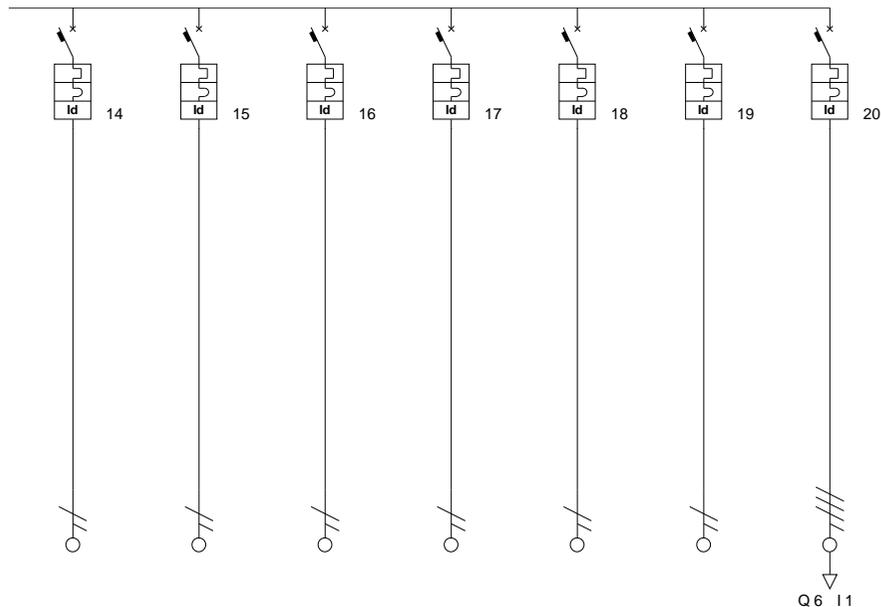
No

Potere di interruzione (PI)

Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 7



Descrizione linea	BOILER BAGNO INSEGNANTI	PRESE SERVIZI	PRESE CORRIDOI	PRESE AULE 13 - 16	PRESE AULE 7 - 12	PRESE LAB. + BOILER	QUADRO AULA ARTISTICA						
Note													
Fasi della linea	L2 N	L1 N	L3 N	L2 N	L2 N	L2 N	L1 L2 L3 N						
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 25	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 40						
Idiff [A] / Tdiff [s]	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,30 / 0,00						
Potenza totale	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	9,100 kW						
Ku / Kc	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	1,00 / 1,00						
Potenza effettiva	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	9,100 kW						
Corrente di impiego Ib [A]	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	14,65						
Sezione fase [mm²]	4	4	4	4	4	4	10						
Sezione neutro [mm²]	4	4	4	4	4	4	10						
Sezione PE [mm²]	4	4	4	4	4	4	10						
Portata fase [A]	26	26	26	26	26	26	42						
Lunghezza linea [m]	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0						
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,65 % / 2,99 %	0,65 % / 2,99 %	0,65 % / 2,99 %	0,65 % / 2,99 %	0,65 % / 2,99 %	0,65 % / 2,99 %	0,65 % / 2,99 %						
Sezione cablaggio di fase [mm²]	10	4	4	4	4	4	16						
Sigla cavo	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K						

IESL

Ing. Antonio Vincenti

Progetto :

14 - Scuola secondaria I grado Giovanni

Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :

400 / 230 [V]

Quadro :

6 - QUADRO AULA ARTISTICA

Back Up

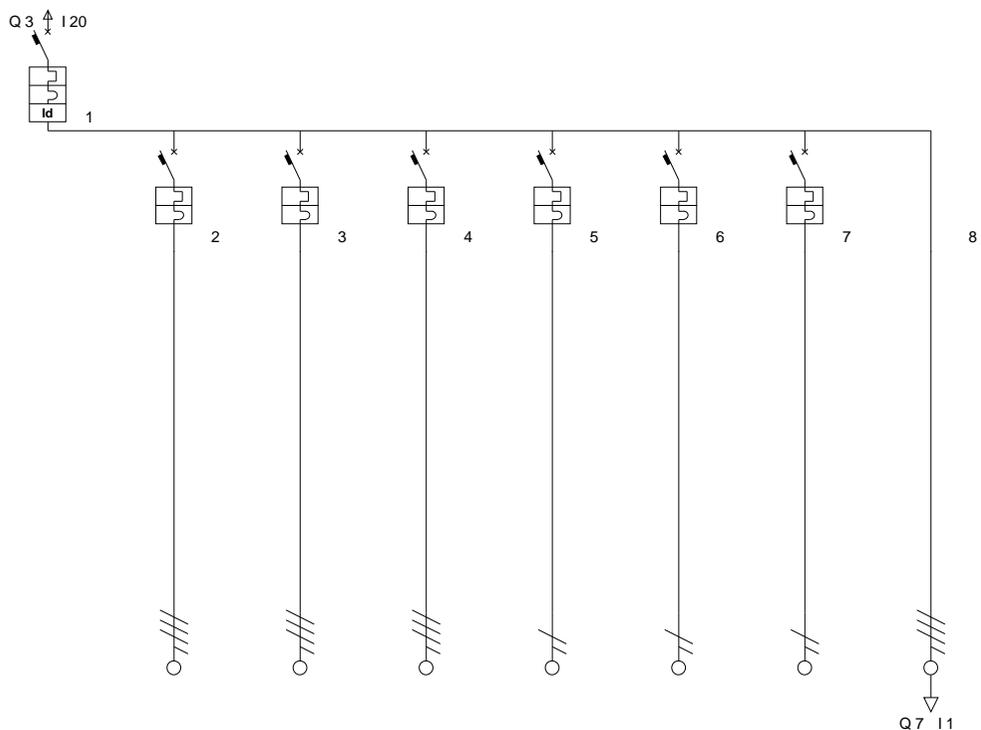
No

Potere di interruzione (PI)

Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 11



Descrizione linea	INTERRUTTORE GENERALE	FORNO 1	FORNO 2	FORNO 3	TORNIO 1	TORNIO 2	TORNIO 3	QUADROAULA ARTISTICA 2						
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 L2 L3 N						
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 40	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16							
Idiff [A] / Tdiff [s]	0,03 / 0,00													
Potenza totale	9,100 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	3,100 kW						
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00						
Potenza effettiva	9,100 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	3,100 kW						
Corrente di impiego Ib [A]	14,65	1,61	1,61	1,61	4,83	4,83	4,83	4,99						
Sezione fase [mm²]		2,5	2,5	2,5	4	4	4	10						
Sezione neutro [mm²]		2,5	2,5	2,5	4	4	4	10						
Sezione PE [mm²]		2,5	2,5	2,5	4	4	4	10						
Portata fase [A]		22	22	22	33	33	33	51						
Lunghezza linea [m]		30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	1,0						
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,18 % / 3,17 %	0,18 % / 3,17 %	0,18 % / 3,17 %	0,69 % / 3,67 %	0,69 % / 3,67 %	0,69 % / 3,67 %	0,00 % / 2,99 %						
Sezione cablaggio di fase [mm²]	16	6	6	6	6	6	6	16						
Sigla cavo		FG7OR												

IESL
Ing. Antonio Vincenti

Progetto :
14 - Scuola secondaria I grado Giovanni Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

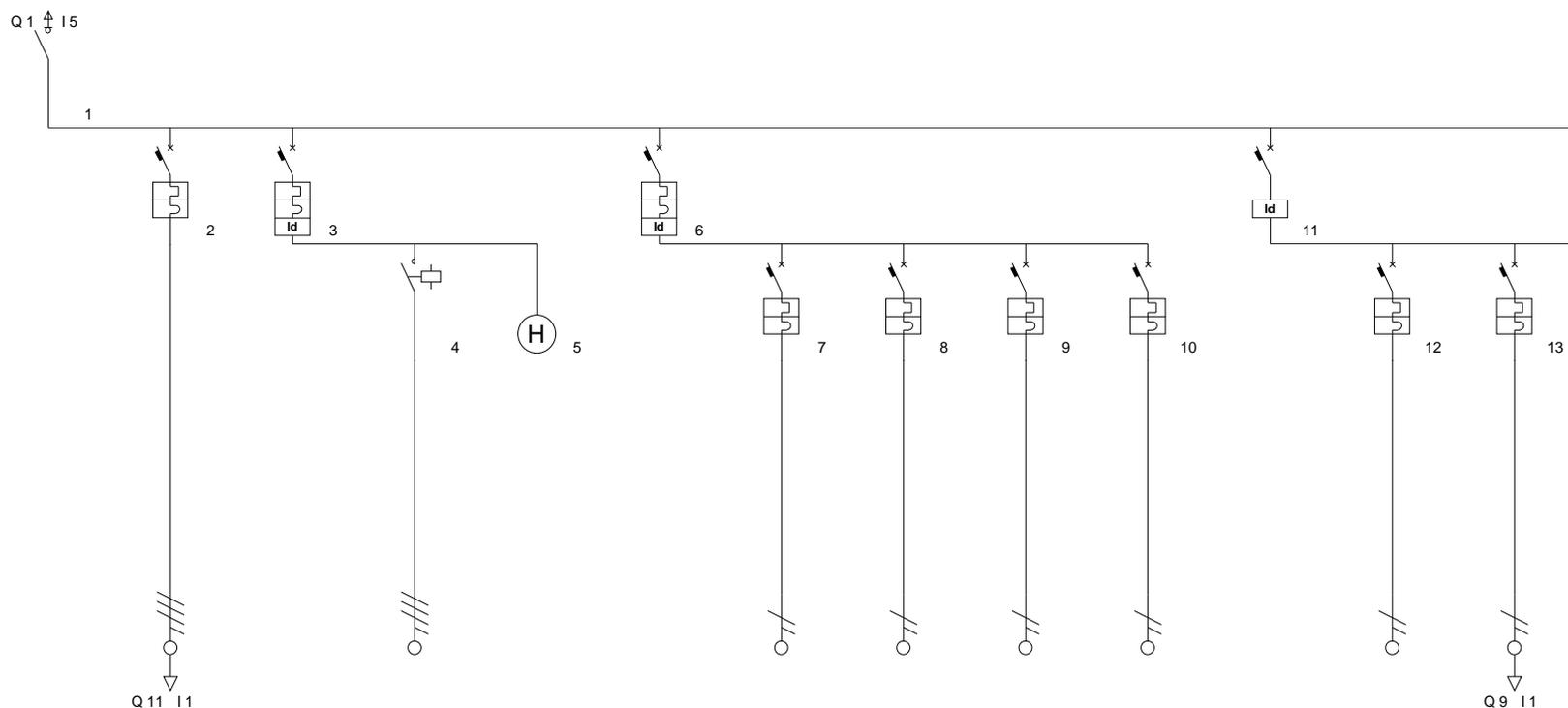
Quadro :
8 - QEG PALESTRA

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 13



Descrizione linea	INTERRUTTORE GENERALE	QZT1	TERMO CONVETTORI PALESTRA	CONTATTORE	OROLOGIO	DIFF. 2 - 4	LUCE SPOGLIATOIO LOC. Q.E.	LUCE SPOGLIATOIO SX MAGAZZINO	LUCE PALESTRA 1	LUCE PALESTRA 2	DIFF. 7 - 10	LUCE AUDITORIUM 1	QUADRO LUCE AUDITORIUM 2
Note						Sostituire con MTD avente In=16A, I _{dn} =0,03A							
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L3 N	L2 N	L2 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N
Corrente regolata I _r [A]	1 • I _n = 63	1 • I _n = 32	1 • I _n = 16	1 • I _n = 16	1 • I _n = 6	1 • I _n = 16	1 • I _n = 10	1 • I _n = 10	1 • I _n = 16	1 • I _n = 16	1 • I _n = 40	1 • I _n = 10	1 • I _n = 10
I _{diff} [A] / T _{diff} [s]			0,03 / 0,00			0,03 / 0,00					0,03 / 0,00		
Potenza totale	22,000 kW	7,900 kW	1,000 kW	1,000 kW		2,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,800 kW	0,800 kW	2,500 kW	0,400 kW	1,200 kW
K _u / K _c	0,83 / 1,00	0,86 / 1,00	0,85 / 1,00	0,85 / 1,00		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	0,89 / 1,00	1,00 / 1,00	0,90 / 0,85
Potenza effettiva	18,171 kW	6,825 kW	0,850 kW	0,850 kW		2,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,800 kW	0,800 kW	2,218 kW	0,400 kW	0,918 kW
Corrente di impiego I _b [A]	35,35	14,81	1,36	1,36		7,72	1,93	1,93	3,86	3,86	8,30	1,93	4,44
Sezione fase [mm ²]		16		1,5			2,5	2,5	2,5	2,5		2,5	2,5
Sezione neutro [mm ²]		16		1,5			2,5	2,5	2,5	2,5		2,5	2,5
Sezione PE [mm ²]		16		1,5			2,5	2,5	2,5	2,5		2,5	2,5
Portata fase [A]		68		16			20	20	20	20		20	20
Lunghezza linea [m]		100,0		50,0			50,0	50,0	50,0	50,0		50,0	50,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,88 % / 2,58 %		0,41 % / 2,12 %			0,69 % / 2,39 %	0,69 % / 2,39 %	1,38 % / 3,09 %	1,38 % / 3,09 %		0,69 % / 2,39 %	1,59 % / 3,30 %
Sezione cablaggio di fase [mm ²]	25	10	4	4		10	2,5	2,5	4	4	16	2,5	2,5
Sigla cavo		FG7OR		FG7OR			N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K		N07V-K	N07V-K

IESL

Ing. Antonio Vincenti

Progetto :

14 - Scuola secondaria I grado Giovanni Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :

400 / 230 [V]

Quadro :

8 - QEG PALESTRA

Back Up

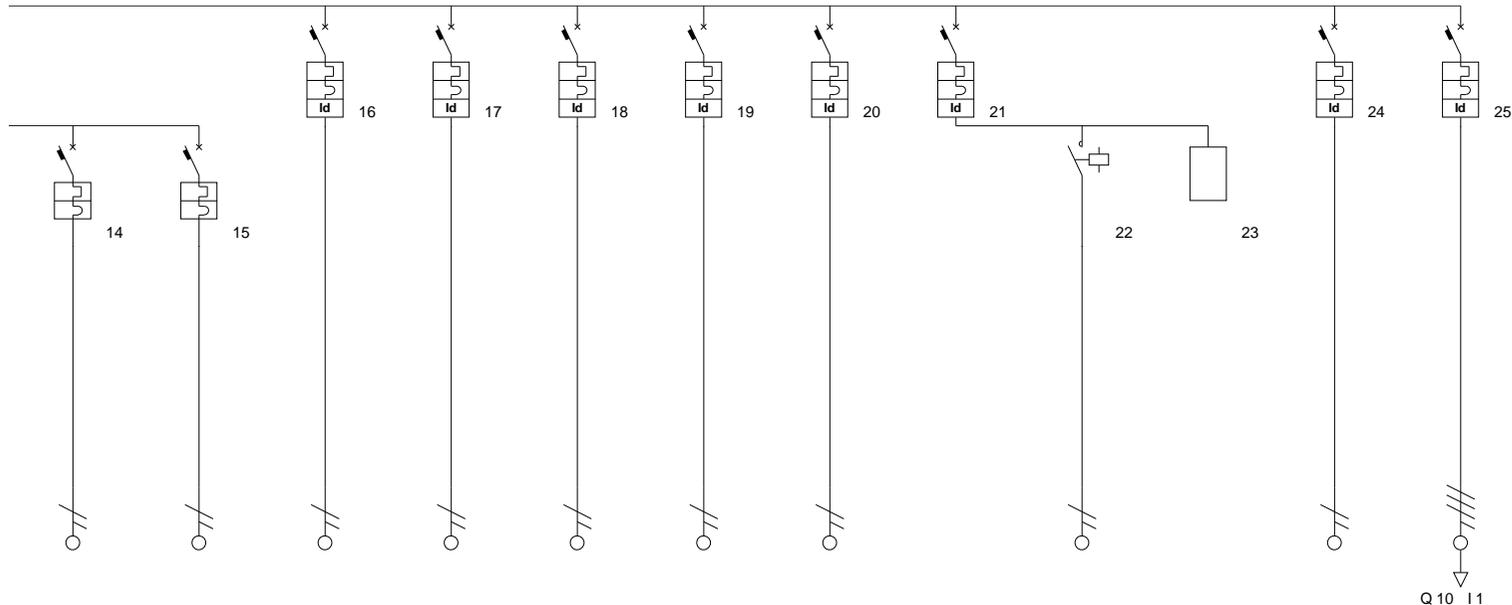
No

Potere di interruzione (PI)

Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 14



Descrizione linea	BOILER	LUCE AUDITORIUM 3	PRESE SPOGLIATOI	PRESE AUDITORIUM	PRESE BIBLIOTECA	PRESE PALESTRA	PRESE CEE ESTERNE	PRESE CEE ESTERNE	CONTATTORE	DREPUSCOLARE	SCORTA	AL QUADRO PRESE AUDITORIUM		
Note											Sostituire con MTD avente In=10A, Idn=0,03A	Collegare sotto interrutt. generale QEG Palestra		
Fasi della linea	L3 N	L1 N	L1 N	L3 N	L2 N	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L1 L2 L3 N		
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 6	1 • In = 10	1 • In = 32		
Idiff [A] / Tdiff [s]			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00		
Potenza totale	0,500 kW	0,400 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW		0,000 kW	3,400 kW		
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		1,00 / 1,00	0,81 / 0,75		
Potenza effettiva	0,500 kW	0,400 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,600 kW	0,800 kW	0,800 kW		0,000 kW	2,078 kW		
Corrente di impiego Ib [A]	2,42	1,93	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	3,86	3,86			4,50		
Sezione fase [mm²]	2,5	2,5	4	4	4	4	4	4	2,5			6		
Sezione neutro [mm²]	2,5	2,5	4	4	4	4	4	4	2,5			6		
Sezione PE [mm²]	2,5	2,5	4	4	4	4	4	4	2,5			6		
Portata fase [A]	20	20	26	26	26	26	26	26	25			38		
Lunghezza linea [m]	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0		0,0	1,0		
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,87 % / 2,57 %	0,69 % / 2,39 %	0,65 % / 2,35 %	0,65 % / 2,35 %	0,65 % / 2,35 %	0,65 % / 2,35 %	0,65 % / 2,35 %	0,65 % / 2,35 %	1,47 % / 3,17 %			0,01 % / 1,71 %		
Sezione cablaggio di fase [mm²]	2,5	2,5	4	4	4	4	4	4	4		4	10		
Sigla cavo	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	FG7OR		N07V-K	FG7OR		

IESL
Ing. Antonio Vincenti

Progetto :
14 - Scuola secondaria I grado Giovanni Verga

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

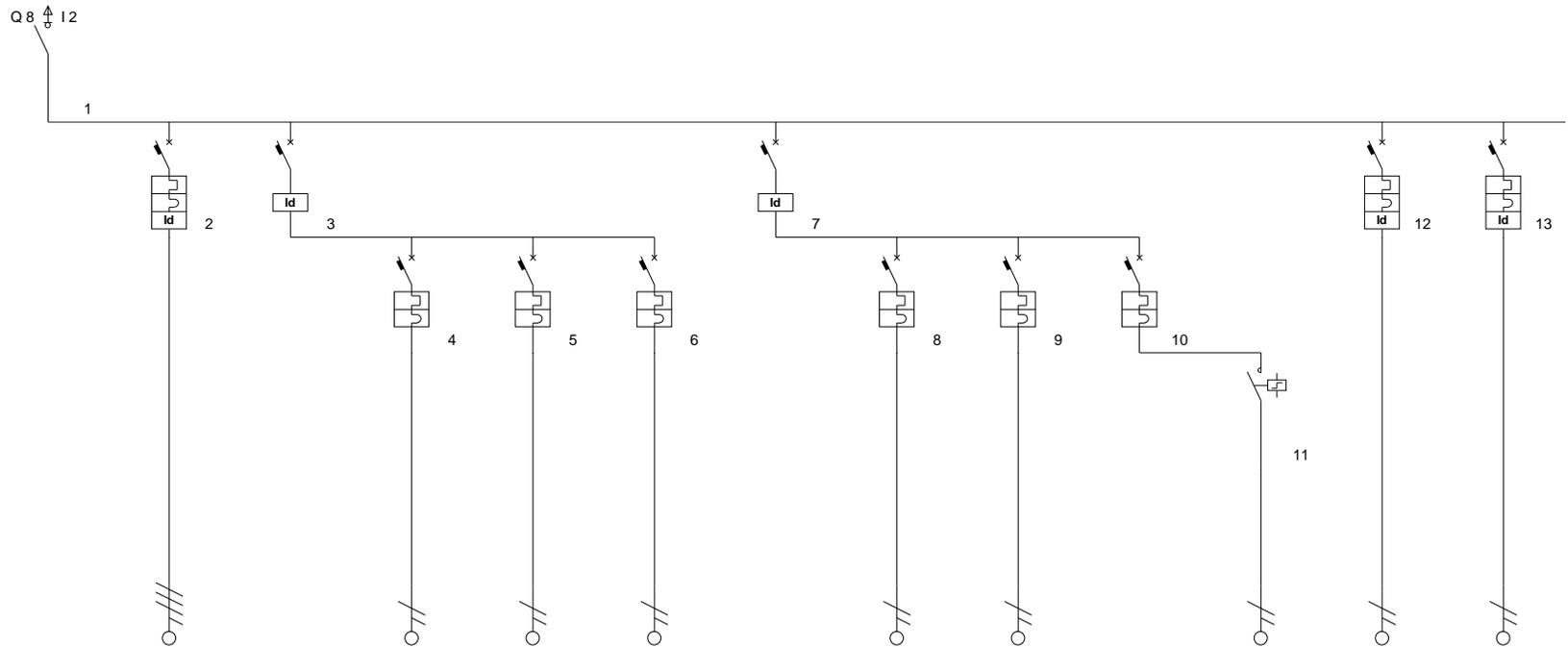
Quadro :
11 - QZP1

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 28/12/2016

Pagina : 17



Descrizione linea	INTERRUTTORE GENERALE	LAVASTOVIGLIE BOILER CUCINA	DIFF. 2 - 3 - 4	LUCE UFFICI PRESIDENZA	LUCE PROFESSORI	LUCE ASTANTERIA	DIFFERENZIALE 6 - 7 - 8	LUCE ATRIO	RISERVA	CORRIDOI SCALA	RELE' ACCENSIONE	PRESE PROFESSORI	FOTOCOPIATRICE
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L3 N	L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 N	L3 N
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 40	1 • In = 16	1 • In = 40	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 40	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 6	1 • In = 16	1 • In = 16
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00				0,03 / 0,00					0,03 / 0,00	0,03 / 0,00
Potenza totale	7,900 kW	2,000 kW	1,200 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,800 kW	0,300 kW
Ku / Kc	0,86 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	0,75 / 1,00	0,75 / 1,00
Potenza effettiva	6,825 kW	2,000 kW	1,200 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,400 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,600 kW	0,225 kW
Corrente di impiego Ib [A]	14,81	3,21	3,86	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93				2,90	1,09
Sezione fase [mm²]		10		2,5	2,5	2,5		2,5	2,5		2,5	4	4
Sezione neutro [mm²]		10		2,5	2,5	2,5		2,5	2,5		2,5	4	4
Sezione PE [mm²]		10		2,5	2,5	2,5		2,5	2,5		2,5	4	4
Portata fase [A]		42		20	20	20		20	20		20	26	26
Lunghezza linea [m]		50,0		50,0	50,0	50,0		50,0	50,0		40,0	50,0	50,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,14 % / 2,73 %		0,69 % / 3,27 %	0,69 % / 3,27 %	0,69 % / 3,27 %		0,69 % / 3,27 %	0,00 % / 2,58 %		0,00 % / 2,58 %	0,65 % / 3,23 %	0,24 % / 2,83 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	25	16	16	2,5	2,5	2,5	16	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
Sigla cavo		N07V-K		N07V-K	N07V-K	N07V-K		N07V-K	N07V-K		N07V-K	N07V-K	N07V-K

DICHIARAZIONE ASSEVERATA IN TEMA DI PROTEZIONE DAI FULMINI

(Resa ai sensi del DPR 445/2000 art. 47)

Il sottoscritto Antonio Vincenti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo con il n. B248, settore Industriale, dal 05/07/2010 e altresì al Collegio dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Palermo, specializzazione elettrotecnica ed automazione, con il n. 669 dal 21/03/2003 in qualità di libero professionista operante nel settore impiantistico da almeno cinque anni, avendo ricevuto regolare incarico dal Comune di Limbiate (CIG Z211B2B928), per il servizio di redazione della dichiarazione di rispondenza relativa all'impianto elettrico installato presso la Scuola Secondaria I grado "Giovanni Verga" nel Comune di Limbiate (MB) in Via Monte Generoso n° 5, in esito alle valutazioni effettuate,

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che il sito in esame è autoprotetto dalle fulminazioni, relativamente al rischio di perdita di vite umane (R_1 CEI EN 62305-2), in quanto caratterizzato da contesto urbano, in area con oggetti di altezza maggiore; a conferma di quanto sopra dichiarato allega relazione di calcolo, effettuata ai sensi della Norma CEI EN 62305-2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio" considerando, in favore di sicurezza, parametri ulteriormente restrittivi.

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.

Si ritiene pertanto assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, in materia di protezione dai fulmini, ai sensi dell'art. 2 della L. 186/1968.

Limbiate (MB) lì, 28/12/2016

Il Dichiarante

ING. ANTONIO VINCENTI



Cognome..... **VINCENTI**

Nome..... **ANTONIO**

nato il..... **06/03/1975**

(atto n. **3414** P. **I** S. **A**) N 197

a..... **PALERMO** (..... **PA**)

Cittadinanza..... **ITALIANA**

Residenza..... **GIOIOSA MAREA (ME)**

C.DA. CICERO n. 217

Stato civile..... **CONIUGATO**

Professione..... -----

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura..... **1,82**

Capelli..... **BRIZZOLATI**

Occhi..... **CASTANI**

Segni particolari..... -----



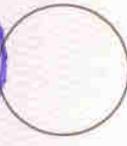
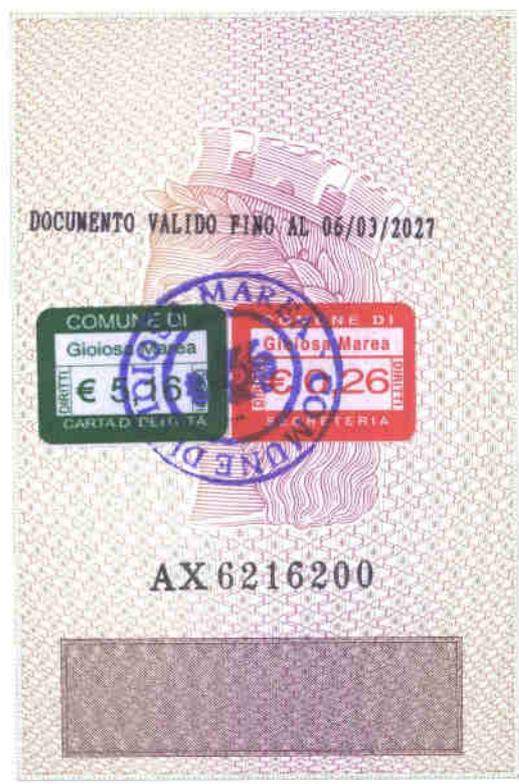
Firma del titolare *Antonio Vincenti*

GIOIOSA MAREA li **13/04/2016**

Impronta del dito indice sinistro

IL SINDACO
IL SINDACO

Ente S. 42

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

Oggetto: Prestazioni professionali per il rilascio della dichiarazione di rispondenza degli impianti elettrici, ai sensi dell'art. 7 comma 6 e art. 8 comma 3 del DM 37/08, degli stabili di proprietà dell'ente - CIG Z211B2B928

Committente: Comune di Limbiate

LIMBIATE, 28/12/2016

Il Tecnico
(Ing. Antonio Vincenti)



DATI GENERALI

Committente

Ragione Sociale	Comune di Limbiate
Codice Fiscale	00986290963
P. IVA	00986290963
Indirizzo	Via Monte Bianco, 2
CAP - Comune	20812 Limbiate (MB)
Telefono	02-990971
Fax	02-99097281
E-mail	comune.limbiate@pec.regione.lombardia.it

Tecnico

Ragione Sociale	Ing. Antonio Vincenti
Nome Cognome	Antonio Vincenti
Qualifica	INGEGNERE
Codice Fiscale	VNCNTN75C06G273F
P. IVA	05239110827
Albo	Ingegneri della Provincia di Palermo
N° Iscrizione	B248
Indirizzo	Contrada Cicero, 217 (Fraz. San Giorgio)
CAP - Comune	98063 Gioiosa Marea (ME)
Telefono	0941.39039
Fax	091.8771366
E-mail	info@studioiesl.com

ANALISI E VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

Normativa di riferimento

Gli impianti sono realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti e, in particolare, dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Per i calcoli e la valutazione del rischio si è fatto riferimento alla norma **CEI EN 62305-2** "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio".

Definizioni

Fulmine su una struttura

Fulmine che colpisce una struttura da proteggere.

Fulmine in prossimità di una struttura

Fulmine che colpisce tanto vicino ad una struttura da proteggere da essere in grado di generare sovratensioni pericolose.

Fulmine su una linea

Fulmine che colpisce una linea connessa alla struttura da proteggere.

Fulmine in prossimità di una linea

Fulmine che colpisce tanto vicino ad una linea connessa alla struttura da proteggere, da essere in grado di generare sovratensioni pericolose.

Danni ad esseri viventi

Danni, inclusa la perdita della vita, causati ad uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passo generate dal fulmine.

LEMP

Impulso elettromagnetico del fulmine, tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo

LPL

Livello di protezione, numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura.

Misure di protezione

Misure da adottare nella struttura da proteggere per ridurre il rischio.

LP

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

Z_s

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

S_L

sezione di una linea, parte di una linea con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un unico gruppo di parametri per la valutazione di una componente di rischio.

LPS

Sistema di protezione contro il fulmine, impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura.

SPM

Misure di protezione contro il LEMP, misure usate per la protezione degli impianti interni contro gli effetti del LEMP.

SPD

Limitatore di sovratensione, dispositivo che limita le sovratensioni e scarica le correnti impulsive; contiene almeno un componente non lineare.

Sistema di SPD

Gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Simboli e abbreviazioni

A_D	Area di raccolta dei fulmini su una struttura isolata.
A_{DJ}	Area di raccolta dei fulmini su una struttura adiacente.
A_I	Area di raccolta dei fulmini in prossimità di una linea.
A_L	Area di raccolta dei fulmini su una linea.
A_M	Area di raccolta dei fulmini in prossimità di una struttura.
B	Struttura.
C_D	Coefficiente di posizione.
C_{DJ}	Coefficiente di posizione di una struttura adiacente.
C_E	Coefficiente ambientale.
C_I	Coefficiente di installazione di una linea.
C_L	Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione.
C_{LD}	Coefficiente dipendente dalla schermatura, dalle condizioni di messa a terra e di separazione di una linea per fulmini sulla linea stessa.
C_{LI}	Coefficiente dipendente dalla schermatura, dalle condizioni di messa a terra e di separazione di una linea per fulmini in prossimità della linea stessa.
C_T	Coefficiente di correzione per un trasformatore AT/BT sulla linea.
D1	Danno ad esseri viventi per elettrocuzione.
D2	Danno materiale.
D3	Guasto di impianti elettrici ed elettronici.
K_{S1}	Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura.
K_{S2}	Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura.
K_{S3}	Coefficiente relativo alle caratteristiche dei circuiti interni alla struttura.
K_{S4}	Coefficiente relativo alla tensione di tenuta ad impulso di un impianto interno.
L_F	Tipica percentuale di perdita per danni materiali in una struttura.
L_O	Tipica percentuale di perdita per guasto di impianti interni in una struttura.
L_T	Tipica percentuale di perdita per danni ad esseri viventi per elettrocuzione.
L1	Perdita di vite umane.
L2	Perdita di servizio pubblico.
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile.
L4	Perdita economica.
N_G	Densità di fulmini al suolo.
n_z	Numero delle possibili persone danneggiate (vittime o utenti non serviti).
n_t	Numero totale di persone (o utenti serviti).
P	Probabilità di danno.
P_A	Probabilità di danno ad esseri viventi per elettrocuzione (fulminazione sulla struttura).
P_B	Probabilità di danno materiale in una struttura (fulm. sulla struttura).
P_C	Probabilità di guasto di un impianto interno (fulm. sulla struttura).
P_M	Probabilità di guasto degli impianti interni (fulmine in prossimità della struttura).
P_U	Probabilità di danno ad esseri viventi (fulm. sulla linea connessa).
P_V	Probabilità di danno materiale nella struttura (fulm. sulla linea connessa).
P_W	Probabilità di guasto di un impianto interno (fulm. sulla linea connessa).
P_X	Probabilità di danno nella struttura.
P_Z	Probabilità di guasto degli impianti interni (fulm. in prossimità della linea connessa).
P_{EB}	Probabilità che riduce P _U e P _V dipendente dalle caratteristiche della linea e dalla tensione di tenuta degli apparati in presenza di EB (equipotenzializzazione al fulmine).
P_{SPD}	Probabilità che riduce P _C , P _M , P _W e P _Z , quando sia installato un sistema di SPD.
P_{TA}	Probabilità che riduce P ^A dipendente dalle misure di protezione contro le tensioni di contatto e di passo.
r_t	Coefficiente di riduzione associato al tipo di superficie.
r_f	Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio.

r_p	Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio.
R_T	Rischio tollerabile, valore massimo del rischio che può essere tollerato nella struttura da proteggere.
R_A	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulm. sulla struttura).
R_B	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulm. sulla struttura).
R_C	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulm. sulla struttura).
R_M	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulm. in prossimità della struttura).
R_U	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulm. sulla linea connessa).
R_V	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulm. sulla linea connessa).
R_W	Componente di rischio (danno agli impianti – fulm. sulla linea connessa).
R_Z	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulm. in prossimità di una linea).
R1	Rischio di perdita di vite umane nella struttura.
R2	Rischio di perdita di un servizio pubblico in una struttura.
R3	Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura.
R4	Rischio di perdita economica in una struttura.
S	Struttura.
S1	Sorgente di danno (fulm. sulla struttura).
S2	Sorgente di danno (fulm. in prossimità della struttura).
S3	Sorgente di danno (fulm. sulla linea).
S4	Sorgente di danno (fulm. in prossimità della linea).
t_z	Tempo di permanenza delle persone in un luogo pericoloso (ore/anno).
w_m	Lato di maglia.

Valutazione del rischio fulminazione

La normativa CEI EN 62305-2 specifica una procedura per la valutazione del rischio dovuto a fulminazione e, se necessario, individua le misure di protezione necessarie da realizzare per ridurre il rischio a valori non superiori a quello ritenuto tollerabile dalla norma.

Sorgente di rischio, S

La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno. Le sorgenti sono distinte in base al punto d'impatto del fulmine.

- S1 Fulmine sulla struttura.
- S2 Fulmine in prossimità della struttura.
- S3 Fulmine su una linea.
- S4 Fulmine in prossimità di una linea.

Tipo di danno, D

Un fulmine può causare danni in funzione delle caratteristiche dell'oggetto da proteggere. Nelle pratiche applicazioni della determinazione del rischio è utile distinguere tra i tre tipi principali di danno che possono manifestarsi come conseguenza di una fulminazione. Essi sono le seguenti:

- D1 Danno ad esseri viventi per elettrocuzione.
- D2 Danno materiale.
- D3 Guasto di impianti elettrici ed elettronici.

Tipo di perdita, L

Ciascun tipo di danno, solo o in combinazione con altri, può produrre diverse perdite conseguenti nell'oggetto da proteggere. Il tipo di perdita che può verificarsi dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso ed al suo contenuto.

- L1 Perdita di vite umane (compreso danno permanente).
- L2 Perdita di servizio pubblico.
- L3 Perdita di patrimonio culturale insostituibile.
- L4 Perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività).

Rischio, R

Il rischio R è la misura della probabile perdita media annua. Per ciascun tipo di perdita che può verificarsi in una struttura può essere valutato il relativo rischio.

- R₁ Rischio di perdita di vite umane (inclusi danni permanenti).
- R₂ Rischio di perdita di servizio pubblico.
- R₃ Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile.
- R₄ Rischio di perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività).

Rischio tollerabile, R_T

La definizione dei valori di rischio tollerabili R_T riguardanti le perdite di valore sociale sono stabilite dalla norma CEI EN 62305-2 e di seguito riportati.

- Rischio tollerabile per perdita di vite umane o danni permanenti (R_T = 10⁻⁵ anni⁻¹).
- Rischio tollerabile per perdita di servizio pubblico (R_T = 10⁻³ anni⁻¹).
- Rischio tollerabile per perdita di patrimonio culturale insostituibile (R_T = 10⁻⁴ anni⁻¹).

Per ogni tipologia di rischio (R₁, R₂, R₃ o R₄), nella tabella seguente sono riportate le sue componenti:

Sorgente	S1			S2	S3			S4
								
Danno	D1	D2	D3	D3	D1	D2	D3	D3
								
Comp. di rischio	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z
R ₁	SI	SI	SI ⁽¹⁾	SI ⁽¹⁾	SI	SI	SI ⁽¹⁾	SI ⁽¹⁾
R ₂	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
R ₃	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
R ₄	SI ⁽²⁾	SI	SI	SI	SI ⁽²⁾	SI	SI	SI

(1) Nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui i guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana

(2) Soltanto in strutture in cui si può verificare la perdita di animali

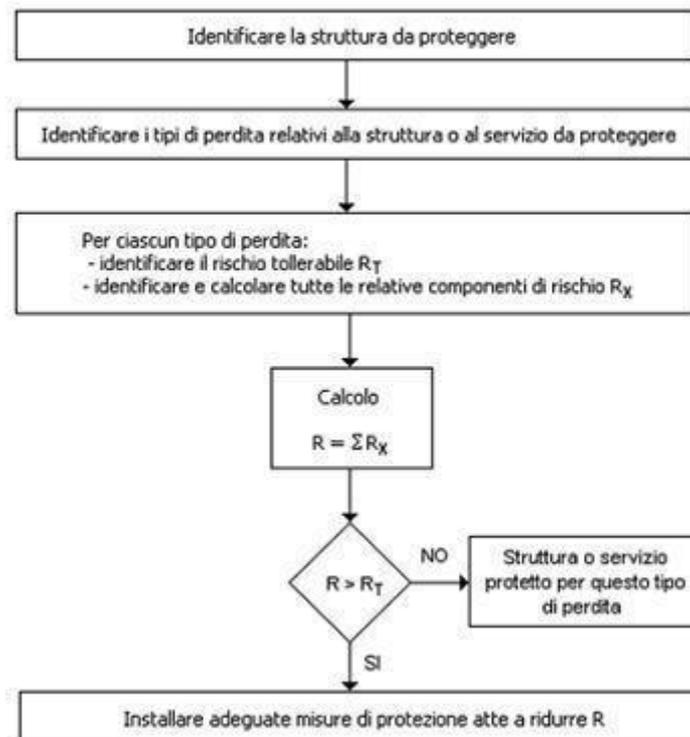
Metodo di valutazione

Ai fini della valutazione del rischio (R₁, R₂, R₃ o R₄) si deve provvedere a:

- determinare le componenti R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W e R_Z che lo compongono;
- determinare il corrispondente valore del rischio R_x;
- confrontare il rischio R_x con quello tollerabile R_T (tranne per R₄)

Per ciascun rischio devono essere effettuati i seguenti passi (vedi anche figura successiva):

- identificazione delle componenti R_x che contribuiscono al rischio;
- calcolo della componente di rischio identificata R_x;
- calcolo del rischio totale R;
- identificazione del rischio tollerabile R_T;
- confronto del rischio R con quello tollerabile R_T.



Se $R_x \leq R_T$ la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Se $R_x > R_T$ devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere $R_x \leq R_T$ per tutti i rischi a cui è interessato l'oggetto.

Per il rischio R_4 , oltre a determinare le componenti e il valore del rischio R_4 , deve essere effettuata la valutazione della convenienza economica della protezione effettuando il confronto tra il costo totale della perdita con e senza le misure di protezione.

Componenti di rischio

Le componenti di rischio sono raggruppate secondo la sorgente di danno ed il tipo di danno, come si evince dalla precedente tabella.

Ciascuna delle componenti di rischio può essere calcolata mediante la seguente equazione generale:

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

dove

N_x è il numero di eventi pericolosi [Allegato A, CEI EN 62305-2].

P_x è la probabilità di danno alla struttura [Allegato B, CEI EN 62305-2].

L_x è la perdita conseguente [Allegato C, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura), R_A

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A$$

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura);

- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2, CEI EN 62305-2].

- P_A Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sulla struttura) [§ B.2, CEI EN 62305-2].

- L_A Perdita per danno ad esseri viventi [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura), R_B

Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_B Probabilità di danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ B.3, CEI EN 62305-2].
- L_B Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura), R_C

Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine). In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C$$

dove:

- R_C Componente di rischio (guasto di apparati del servizio - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_C Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura) [§ B.4.3, CEI EN 62305-2].
- L_C Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura), R_M

Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine). In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_M = N_M \times P_M \times L_M$$

dove:

- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura);
- N_M Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità della struttura [§ A.3, CEI EN 62305-2];
- P_M Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità della struttura) [§ B.5, CEI EN 62305-2];
- L_M Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità della struttura) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso), R_U

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura dovute alla corrente di fulmine iniettata nella linea entrante nella struttura. Possono

verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_U = (N_L + N_{Dj}) \times P_U \times L_U$$

dove:

- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio);
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- N_{Dj} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2 della CEI EN 62305-2].
- P_U Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sul servizio connesso) [§ B.6, CEI EN 62305-2].
- L_U Perdita per danni ad esseri viventi (fulmine sul servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso), R_V

Componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_V = (N_L + N_{Dj}) \times P_V \times L_V$$

dove:

- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- N_{Da} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_V Probabilità di danno materiale nella struttura (fulmine sul servizio connesso) [§ B.7, CEI EN 62305-2].
- L_V Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sul servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso), R_W

Componente relativa al guasto di impianti interni causati da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_W = (N_L + N_{Dj}) \times P_W \times L_W$$

dove:

- R_W Componente di rischio (danno agli apparati - fulmine sul servizio connesso).
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- N_{Da} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_W Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sul servizio connesso) [§ B.8, CEI EN 62305-2].
- L_W Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine sul servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso), R_Z

Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di

strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_Z = N_I \times P_Z \times L_Z$$

dove:

- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità del servizio).
- N_I Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità del servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- P_Z Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità del servizio) [§ B.9, CEI EN 62305-2].
- L_Z Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità del servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

Determinazione del rischio di perdita di vite umane (R1)

Il rischio di perdita di vite umane è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite.

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)}$$

(1) Nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana.

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura).
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura).
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura).
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso).
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso).
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

Determinazione del rischio di perdita di servizio pubblico (R2)

Il rischio di perdita di servizio pubblico è determinato dalla formula:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura).
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura).
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso).
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

Determinazione del rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile (R3)

Il rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile è dato dalla formula:

$$R_3 = R_B + R_V$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)

Determinazione del rischio di perdita economica (R_4)

Il rischio di perdita economica è determinato secondo la formula:

$$R_4 = R_A^{(1)} + R_B + R_C + R_M + R_U^{(1)} + R_V + R_W + R_Z$$

(1) Solo in strutture in cui si può verificare la perdita di animali

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura).
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura).
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura).
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso).
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso).
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

Esito della valutazione

Una volta noti i valori di rischio per la struttura bisogna verificare che essi siano inferiori ai rischi tollerabili.

Caso 1 - Struttura autoprotetta

Se per ogni rischio calcolato i valori sono inferiori ai rispettivi R_T e non sono state adottate misure di protezione, la struttura oggetto di verifica può considerarsi "Autoprotetta".

Caso 2 - Struttura protetta

Se per ogni rischio calcolato i valori sono inferiori ai rispettivi R_T e sono state adottate misure di protezione, la struttura oggetto di verifica può considerarsi "Protetta".

Caso 3 - Struttura NON protetta

Se almeno un rischio calcolato è superiore al rispettivo R_T devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere il rischio inferiore.

STRUTTURA

Dati generali	
Comune	LIMBIATE (MB)
Cap	20182
N _G	4.00 fulmini/anno km²

Caratteristiche della struttura	
Ubicazione	Circondata da oggetti di altezza maggiore [$C_D = 0.25$]
Geometria della struttura	Struttura regolare: Lunghezza: 100.0 m Larghezza: 100.0 m Altezza: 30.0 m Altezza protrusione: 0.0 m Area raccolta della struttura isolata A_D: 71 446.90 m² Area raccolta fulmini in prossimità della struttura A_M: 985 398.16 m²
Schermatura	Assente $K_{S1} = 1$
LPS	Struttura non protetta con LPS [$PB = 1.00$]
N° persone totali nella struttura (L1)	n_T = 500

ZONE

Nella struttura sono presenti 2 zone.
I dettagli di ogni zona sono riportati nei seguenti paragrafi.

Zona Z1 - "Zona interna"

Dati generali	
Denominazione	Zona interna
Tipo di zona	Interna
Pavimentazione	Cemento ($R \leq 1k\Omega$) [$r_t = 10^{-2}$]
Pericoli particolari	Livello medio di panico [$h_z = 5$]
Rischio d'incendio	Rischio d'incendio ridotto [$r_f = 10^{-3}$]
Schermatura	Assente $K_{s2} = 1$
Misure antincendio	Nessuna protezione [$r_p = 1$]

Perdita di vite umane (L1)	
N° persone presenti (n_z)	300
Ore presenza/anno (t_z)	8760
L_T	10^{-2}
L_F	10^{-2}

Zona Z2 - "Zona esterna"

Dati generali	
Denominazione	Zona esterna
Tipo di zona	Esterna
Pavimentazione	Cemento ($R \leq 1k\Omega$) [$r_t = 10^{-2}$]
Protezioni dalle tensioni di passo e di contatto	Nessuna [PTA = 1]

Perdita di vite umane (L1)	
N° persone presenti (n_z)	200
Ore presenza/anno (t_z)	8760
L_T	10^{-2}
L_F	10^{-2}

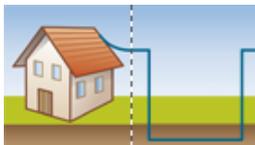
Legenda:

- L_T è la percentuale media di vittime per elettrocuzione (danno D1) causato da un evento pericoloso.
- L_F è la percentuale media di vittime per danno materiale (danno D2) causato da un evento pericoloso.
- L_O è la percentuale media di vittime per guasto degli impianti interni (danno D3) causato da un evento pericoloso.

LINEE

Alla struttura sono collegate 2 linee.
I dettagli di ogni linea sono riportati nei seguenti paragrafi.

Linea L1 - "ENERGIA"

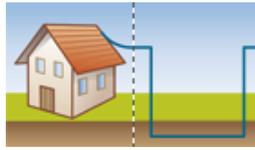


Dati generali	
Denominazione	ENERGIA
Tipo linea	Linea di energia
Protezione	Nessuna
Ambiente circostante	Urbano edifici alti [Ce = 0.01]
Protezioni dalle tensioni di contatto	Nessuna misura di protezione [PTU = 1]
SPD su linea entrante	Sistema SPD assente [PEB = 1.00]
Trasformatore AT/BT	Assente [C_T = 1]

Sezioni della linea:

Tratto interrato	
Denominazione	Tratto 1
Lunghezza	1 000 m
Schermatura cavi	Assente
Dispersore fittamente magliato	No

Linea L2 - "COMUNICAZIONE"



Dati generali	
Denominazione	COMUNICAZIONE
Tipo linea	Linea di segnale
Protezione	Nessuna
Ambiente circostante	Urbano edifici alti [Ce = 0.01]
Protezioni dalle tensioni di contatto	Nessuna misura di protezione [PTU = 1]
SPD su linea entrante	Sistema SPD assente [PEB = 1.00]
Trasformatore AT/BT	Assente [C_T = 1]

Sezioni della linea:

Tratto interrato	
Denominazione	Tratto 1
Lunghezza	1 000 m
Schermatura cavi	Assente
Dispersore fittamente magliato	No

IMPIANTI

Nella struttura è presente un solo impianto interno di seguito descritto.

Impianto I1 - "Impianto 1"

Dati generali	
Denominazione	Impianto 1
Linea collegata all'impianto	ENERGIA, COMUNICAZIONE
Zone servite dall'impianto	Zona interna; Zona esterna
Tensione di tenuta	1000
Cavi impianto schermati	No
Schermi o condotti metallici connessi alla barra equipotenziale	No
Tipo cablaggio	Nessuna precauzione nella scelta del percorso
Tipo SPD	Sistema SPD assente [PSPD =1.00]

ESITO DELLA VALUTAZIONE

Perdite considerate e rischi tollerabili

Per la valutazione dei rischi sono state considerate le seguenti perdite:

L1 - Perdita di vite umane o danni permanenti (Rischio tollerabile $R_T = 10^{-5}$)

Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

Numero annuo atteso di eventi pericolosi, N_x

Sorgente di danno	S1			S2	S3			S4
								
Tipo di danno	D1	D2	D3	D3	D1	D2	D3	D3
								
Eventi	N_D			N_M	$N_L + N_{D3}$			N_I
Struttura	7.14×10^{-2}			3.94	-			-
Eventi	N_D			N_M	$N_L + N_{D3}$			N_I
L1	-			-	8×10^{-4}			8×10^{-2}
L2	-			-	8×10^{-4}			8×10^{-2}

Valori di probabilità di perdita di vite umane, P_x

Sorgente di danno	S1			S2	S3			S4
								
Tipo di danno	D1	D2	D3	D3	D1	D2	D3	D3
								
Probabilità	P_A	P_B	P_C	P_M	P_U	P_V	P_W	P_Z
Z1	1	1	0	1	0	0	0	0
- I1	-	-	0	1	-	-	-	-
Z2	1	0	0	0	0	0	0	0
- I1	-	-	0	1	-	-	-	-

Ammontare delle perdite di vite umane, L_x

Sorgente di danno	S1			S2	S3			S4
								
Tipo di danno	D1	D2	D3	D3	D1	D2	D3	D3
								
Perdite	L_A	L_B	L_C	L_M	L_U	L_V	L_W	L_Z

Z1	6×10^{-5}	3×10^{-5}	0	0	6×10^{-5}	3×10^{-5}	0	0
Z2	4×10^{-5}	0	0	0	4×10^{-5}	0	0	0

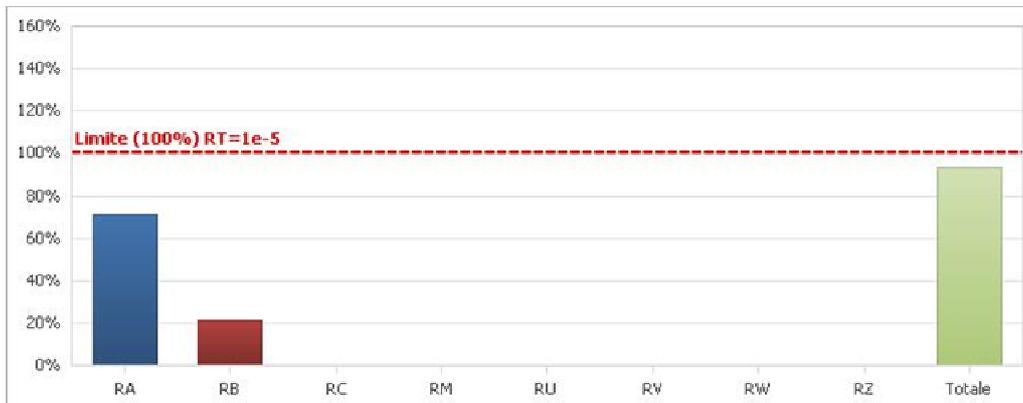
Componenti di rischio di perdita di vite umane, R_x

Sorgente di danno	S1			S2	S3			S4
								
Tipo di danno	D1	D2	D3	D3	D1	D2	D3	D3
								
Rischio	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Z1	4.29×10^{-6}	2.14×10^{-6}			0	0		
Z2	2.86×10^{-6}	0			0	0		
Totale	7.14×10^{-6}	2.14×10^{-6}			0	0		

Rischio di perdita di vita umana, $R_{1,Struttura}$ $(R_{1,Struttura} = R_{A,Struttura} + R_{B,Struttura} + R_{C,Struttura} + R_{M,Struttura} + R_{U,Struttura} + R_{V,Struttura} + R_{W,Struttura} + R_{Z,Struttura})$	9.29×10^{-6}
--	-----------------------

Il valore del rischio dovuto al fulmine è inferiore al valore di rischio tollerato R_T .

Grafico delle componenti di rischio



CONCLUSIONI

Visti gli esiti delle verifiche effettuate, non è necessario realizzare alcun sistema di protezione contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

Quindi la struttura è da considerarsi **AUTOPROTETTA**.

In forza della legge n° 186 del 01/03/1968 che individua nelle norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

INDICE

DATI GENERALI	2
Committente	2
Tecnico	2
ANALISI E VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	3
Normativa di riferimento	3
Definizioni	3
Simboli e abbreviazioni	4
Valutazione del rischio fulminazione	5
Metodo di valutazione	6
Componenti di rischio	7
Determinazione del rischio di perdita di vite umane (R1)	10
Determinazione del rischio di perdita di servizio pubblico (R2)	10
Determinazione del rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile (R3)	10
Determinazione del rischio di perdita economica (R4)	11
Esito della valutazione	11
STRUTTURA	12
ZONE	13
Zona Z1 - "Zona interna"	13
Zona Z2 - "Zona esterna"	14
LINEE	15
Linea L1 - "ENERGIA"	15
Linea L2 - "COMUNICAZIONE"	16
IMPIANTI	17
Impianto I1 - "Impianto 1"	17
ESITO DELLA VALUTAZIONE	18
Perdite considerate e rischi tollerabili	18
Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1	18
Numero annuo atteso di eventi pericolosi, N_x	18
Valori di probabilità di perdita di vite umane, P_x	18
Ammontare delle perdite di vite umane, L_x	18
Componenti di rischio di perdita di vite umane, R_x	19
Grafico delle componenti di rischio	19
CONCLUSIONI	20
INDICE	22