Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

CITTA' DI TORINO

amiat
Gruppo iren

COMMITTENZA:

CITTA' DI TORINO

Divisione Qualità Ambiente

Arch. Lorenzo De Cristofaro

AMIAT

Responsabile del progetto

Ing. Flavio Frizziero

PROGETTISTI:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
DI PROFESSIONISTI

Mandataria
Arch. Corradino Corrado

Mandanti
SD2 Engineering Services S.R.L.
Arch. Petitti Pier Carlo
Ing. Panero Gianluca

Progetto architettonico
Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto strutturale
Ing. Bianco Andrea (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti elettrici
Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti meccanici
Arch. Petitti Pier Carlo
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI TORINO

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO DI RACCOLTA IN TORINO, VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI

CUP: C12F22000940005

PROGETTO ESECUTIVO

commessa	livello	disciplina	elaborato/doc.	n° foglio	rev.
16201	ESE	**EL**	**RDC**	**01** di 01	**B**

Titolo

Impianti elettrici e speciali

Relazione di calcolo

Fase progetto: ESE

Progetto: Ecocentro

File: 16201_ESE-EL_b_Testalini.dwg

DATA AGG.	REV.	OGGETTO
marzo 2025	A	Prima emissione
aprile 2025	B	Emissione a seguito del rapporto di Verifica PE

-

Formato (ISO): A4

Scala: -

Data emissione: aprile 2025

Questo disegno è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonchè la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione.
L'inosservanza è perseguibile ai termini di legge.

RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE

SOMMARIO

1. **LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO** **4**
2. **CRITERI DI DIMENSIONAMENTO** **4**
3. **SOFTWARE DI CALCOLO UTILIZZATO** **5**

1. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel dimensionamento della rete elettrica BT sono state prese come riferimento le vigenti prescrizioni normative e legislative, ed in particolare:

Disposizioni legislative:	
D.M. n°37 del 22 Gennaio 2008	*"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"*
D.Lgs n°81 del 9 Aprile 2008 e s.m.i.	*"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."*

TABELLA 1 - LEGGI DI RIFERIMENTO

Disposizioni normative del comitato elettrotecnico italiano CEI	
CEI 64-8 Novembre 2012	*"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"*

TABELLA 2 - NORME DI RIFERIMENTO

2. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento della rete elettrica BT comprende l'individuazione:

- delle taglie delle sorgenti di alimentazione;
- dei circuiti per l'alimentazione delle utenze elettriche;
- della tipologia, potere di interruzione e corrente nominale degli interruttori automatici;
- della tipologia, corrente nominale, soglie di regolazione e tarature dei dispositivi di protezione associati agli interruttori automatici;
- della tipologia e corrente nominale degli interruttori di manovra;
- della sezione, formazione e tipologia, modalità di posa ed installazione dei cavi elettrici.

Per il dimensionamento della rete elettrica BT sono stati adottati i seguenti criteri:

- rispetto delle disposizioni legislative e normative relative alla protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti, agli impianti elettrici nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio e di esplosione e maggior rischio di folgorazione (piscine, bagni, docce, ecc...);

- riduzione dei disservizi dovuti a guasti sulla rete elettrica ed alla attività di manutenzione realizzando per quanto possibile la selettività orizzontale e verticale;
- assegnazione delle potenze elettriche assorbite dalle utenze elettriche in base alle informazioni ricevute dalla Committenza ed ad ipotesi suffragate dall'esperienza e competenza maturate durante gli anni;
- assegnazione dei coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione per la valutazione delle correnti di impiego in base alla tipologia di utenza, all'utilizzo durante l'esercizio, alle informazioni ricevute dalla Committenza ed ad ipotesi suffragate dall'esperienza e competenza maturate durante gli anni.

3. SOFTWARE DI CALCOLO UTILIZZATO

I calcoli elettrici sono stati effettuati con il software applicativo INTEGRA prodotto, commercializzato e certificato dalla EXEL S.r.l. che utilizza componenti elettrici prodotti da differenti costruttori presenti sul mercato.

I componenti elettrici selezionati per l'effettuazione dei calcoli non sono vincolanti nell'acquisto se non diversamente specificato. Infatti componenti equivalenti a quelli utilizzati per i calcoli dal punto di vista prestazionale sono idonei a garantire il rispetto delle prescrizioni legislative e normative vigenti.

L'applicazione effettua i seguenti calcoli e verifiche in conformità alla norma CEI 64-8:

- calcolo della portata in regime permanente in funzione delle condizioni ambientali e di posa dei cavi;
- calcolo delle correnti di corto circuito presunte a inizio linea ed a fine linea sia tra i conduttori attivi sia tra i conduttori attivi ed il conduttore di protezione;
- calcolo delle cadute di tensione percentuale sia con la corrente di impiego sia con la portata del cavo;
- verifica del coordinamento tra i dispositivi di protezione magnetotermici e differenziali e le linee elettriche per la protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti. Per i condotti sbarre verifica che la relativa corrente ammissibile di cresta non sia superiore al valore di picco massimo della corrente di corto circuito presunta ad inizio linea.

Il software inoltre supporta:

- varie sorgenti di alimentazione: rete elettrica BT, rete elettrica MT, trasformatore MT/BT, gruppo elettrogeno, gruppi di continuità statico in differenti combinazioni;

- utenze concentrate ed utenze distribuite.

Non è possibile scegliere una specifica configurazione di rete per l'effettuazione dei calcoli se sono presenti più sorgenti di alimentazione. L'applicazione automaticamente individua la configurazione peggiore ai fini delle verifiche.

Lettura delle tabelle riepilogative di verifica

Dati relativi alla linea

- sigla utenza: identificativo alfanumerico dell'utenza;
- sezione: formazione e sezione della conduttura:
  - es.: 4X50+PE16 per cavo di neutro = cavo di fase
  - es.: 2Fj+1Nh+PEg per cavo di neutro diverso dal cavo di fase o con cavi fase (F), neutro (N), protezione (PE) in parallelo (1F, 2F, 3F ecc.);
- lunghezza [m]: lunghezza della conduttura;
- posa: stringa codificata di quattro elementi (A/B/C/D):
  - A: tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR);
  - B: riferimento metodo d'installazione (vedere tabelle di corrispondenza tra modalità di posa secondo norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi della norma UNEL 35024/1 per cavi unipolari e multipolari);
  - C: temperatura di esercizio;
  - D: coefficiente correttivo di portata.

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi della norma UNEL 35024/1. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne.

Il contenuto delle colonne è il seguente:

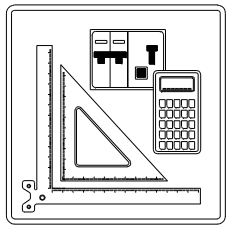
- tipo posa: riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.
- descrizione : descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.
- metodo di installazione: è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.

	UNIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	1U
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	2U
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	2U
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	2U
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4U
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	4U
13	con o senza armatura su passerelle perforate	5U
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	5U
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	5U, 6U, 7U
15	con o senza armatura fissati da collari	5U, 6U, 7U
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	5U, 6U, 7U
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	5U
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	3U
21	con guaina in cavità di strutture	4U
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	2U
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	2U
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	2U
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	4U
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	2U
32	con guaina in canali verticali su pareti	2U
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	2U
34	senza guaina in canali sospesi	2U
34A	con guaina in canali sospesi	
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	2U
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	2U
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	4U
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	1U
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	4U
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	4U
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	
63	con guaina interrati con protezione meccanica	
71	senza guaina in elementi scanalati	1U
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	2U
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	1U
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	1U

	MULTIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	1M
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	2M
4A	in tubi non circolari su pareti	2M
5A	in tubi annegati nella muratura	2M
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4M
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	4M
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	
13	con o senza armatura su passerelle perforate	3M
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	3M
15	con o senza armatura fissati da collari	3M
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	3M
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	3M
21	in cavità di strutture	2M
22A	in tubi in cavità di strutture	2M
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	2M
31	in canali orizzontali su pareti	2M
32	in canali verticali su pareti	2M
33A	in canali incassati nel pavimento	2M
34A	in canali sospesi	2M
43	in cunicoli aperti o ventilati	2M
51	entro pareti termicamente isolanti	1M
52	in muratura senza protezione meccanica	4M
53	in muratura con protezione meccanica	4M
61	in tubi o cunicoli interrati	
62	interrati senza protezione meccanica	
63	interrati con protezione meccanica	
73	posati in stipiti di porte	1M
74	posati in stipiti di finestre	1M
81	immersi in acqua	

DATA: 13/03/2025

Progetto INTEGRA



VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

Nelle tabelle riportate nei fogli seguenti sono riassunti i dati riguardanti le verifiche del coordinamento condutture - dispositivi di protezione, secondo quanto indicato di seguito:

NOTA:

TITOLO CODICE PREFISSO		COMMITTENTE AMIAT Via Reycend angolo Via Massari Torino	FILE ver000001 FOGLIO 1 SEGUE 2 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO COMMESSA 25021

DATA: 13/03/2025

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

235.2 Valore relativo ad una condizione di verifica con esito positivo	5s Protezione contro i contatti indiretti realizzata con tempo di intervento di 5 secondi	V Protezione contro i sovraccarichi realizzata dal dispositivo a valle
~~235.2~~ Valore relativo ad una condizione di verifica con esito negativo	Protezione contro i contatti indiretti realizzata mediante doppio isolamento	BCK Richiesta la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione
Valore non presente (dato incompleto)	- - - Valore non significativo nella configurazione scelta	BCK Realizzata la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione

(1) DESCRIZIONE
della parte di impianto alimentata

(2) DATI DELLA CONDUTTURA
Formazione
Lunghezza e lunghezza massima protetta
Caduta di tensione % con la corrente di carico Ib e con la corrente nominale del dispositivo di protezione a monte

(3) DATI DELL'APPARECCHIATURA DI PROTEZIONE
Marca
Modello
Polarità

(4) Corrente nominale su fase e neutro
Corrente differenziale nominale (dove applicabile)

(5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI
Corrente di intervento del dispositivo
Corrente di guasto a terra

(6) PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO
Potere di interruzione del dispositivo di protezione (dove applicabile)
Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione

$I^2t <= K^2S^2$ (Rif. CEI 64.8/4 Art. 434.3)
(7) Conduttore di fase
(8) Conduttore di neutro
(9) Conduttore di protezione (PE)

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

(10) Ib <= In <= Iz (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2)
Conduttore di fase
Conduttore di neutro

(11) If <= 1.45 Iz (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2)
Conduttore di fase
Conduttore di neutro

(12) TEST RIASSUNTIVO
Protezione contro i cortocircuiti
Protezione contro i sovraccarichi
Massima caduta di tensione nell'impianto
Massima lunghezza delle linee di alimentazione

✓ Esito positivo ⊘ Esito negativo

NOTA:

TITOLO PREFISSO CODICE		COMMITTENTE AMIAT Via Reycend angolo Via Massari Torino	FILE ver000002 FOGLIO 2 SEGUE 3 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO COMMESSA 25021	

DATA: 13/03/2025

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	Rterra [ohm]
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura			Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
Interruttore generale	4(1x50)		SCHNEIDER	110	55	---	25	3,69E+5	2,58E+5	---	104		132	66	☑
	30	183	NSX160B-Mic.4.2 LSoIR 160A								110	55			
	0,67	---	Quadripolare	5		---	10	5,11E+7	5,11E+7	---	112	112	162	162	

NOTA:

TITOLO	CODICE		COMMITTENTE	FILE	FOGLIO	SEGUE
Interruttore generale			AMIAT	ver001003	3	4
Foglio Verifiche	PREFISSO IG		Via Reycend angolo Via Massari Torino	ELAB. / CONTR. / APPR.		
				DISEGNO	COMMESSA 25021	

DATA: 13/03/2025

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	Rterra [ohm]
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1) Descrizione	Conduttura (2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In	Apparecchiatura (3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]	(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	Sovraccarico (10) Ib In F/N Iz F/N [A]	(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]	(12) Test
Generale quadro	--- / --- / --- / 0,68	SCHNEIDER / INS125 M.NERA / Quadripolare	110 / --- / ---	5 / 5	0 / 7,09	---	---	---	104 / 110 / --- / ---	132 / 66 / --- / ---	✓
QEPTN C-1 Multimetro	--- / --- / --- / 0,68	SCHNEIDER / STI Gr. 8.5x31.5 / Quadripolare	10 / 10 / ---	5 / 5	50 / 7,06	---	---	---	0 / 10 / 10 / --- / ---	19 / 19 / --- / ---	✓
QEPTN C-2 Scaricatore SPD	--- / --- / --- / 0,68	SCHNEIDER / Cl.II iPRD40 4P 1,4kV+SBI 22x58 / Quadripolare	40 / 40 / ---	5 / 5	100 / 7,06	---	---	---	0 / 40 / 40 / --- / ---	64 / 64 / --- / ---	✓
Fotovoltaico	1(5G25) / 20 / 152 / 1,15 / ---	SCHNEIDER / C120N / Quadripolare	80 / 80 / ---	--- / ---	10 / 7,06	8,41E+4 / 1,28E+7	5,49E+4 / 1,28E+7	--- / ---	60 / 80 / 80 / 95 / 95	104 / 104 / 138 / 138	✓
Colonnine di ricarica (2x11)	1(5G10) / 40 / 104 / 2,01 / ---	SCHNEIDER / C60H+Vigi AC / Quadripolare	40 / 40 / 0,03	0,03 / 4,94	15 / 7,06	3,52E+4 / 2,04E+6	1,89E+4 / 2,04E+6	0 / 2,04E+6	33 / 40 / 40 / 41 / 41	52 / 52 / 59 / 59	✓
Prese Industriali Cirtcuito 1	1(5G10) / 200 / 292 / 2,99 / ---	SCHNEIDER / iC60H+Vigi AC / Quadripolare	32 / 32 / 0,03	0,03 / 4,73	15 / 7,06	3,54E+4 / 2,04E+6	1,9E+4 / 2,04E+6	0 / 2,04E+6	14 / 32 / 32 / 57 / 57	42 / 42 / 82 / 82	✓
Prese Industriali Cirtcuito 2	1(5G10) / 200 / 292 / 2,99 / ---	SCHNEIDER / iC60H+Vigi AC / Quadripolare	32 / 32 / 0,03	0,03 / 4,73	15 / 7,06	3,54E+4 / 2,04E+6	1,9E+4 / 2,04E+6	0 / 2,04E+6	14 / 32 / 32 / 57 / 57	42 / 42 / 82 / 82	✓
Compattatore	1(5G6) / 50 / 135 / 1,94 / ---	SCHNEIDER / iC60H+Vigi AC / Quadripolare	32 / 32 / 0,03	0,03 / 4,88	15 / 7,06	3,54E+4 / 7,36E+5	1,9E+4 / 7,36E+5	0 / 7,36E+5	17 / 32 / 32 / 42 / 42	42 / 42 / 60 / 60	✓

NOTA:

TITOLO: Quadro Generale

Foglio Verifiche

CODICE

PREFISSO QEG

COMMITTENTE: AMIAT
Via Reycend angolo Via Massari
Torino

FILE: ver002004 | FOGLIO 4 | SEGUE 5

ELAB. | CONTR. | APPR.

DISEGNO | COMMESSA: 25021

DATA: 13/03/2025

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			R_{terra} [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura			Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CDZ	1(5G4)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	6,655		23	23	✓
	10	115	iC60N+Vigi A								16	16			
	1,02	---	Bipolare	0,03		4,96	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	29	29	42	42	
Boiler	1(5G4)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	6,655		23	23	✓
	10	115	iC60N+Vigi A								16	16			
	1,02	---	Bipolare	0,03		4,96	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	29	29	42	42	
FM guardania	1(3G4)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	4,558		23	23	✓
	20	170	iC60N+Vigi AC								16	16			
	1,11	---	Bipolare	0,03		4,93	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	39	39	57	57	
Illuminazione guardiania	---		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	---	---	---	2,963		15	15	✓
	---	---	iC60N+Vigi AC								10	10			
	0,74	---	Bipolare	0,03		5	3,8	---	---	---	---	---	---	---	
Illuminazione Normale Cucina e Servizi	1(3G2,5)		---	10	---	0,03	---	2,4E+3	2,4E+3	0	2,279		15	15	✓
	25	210	---								10	---			
	1,13	---		---		4,86	2,3	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
Illuminazione Emergenza	1(3G1,5)		SCHNEIDER	6	6	0,03	50	2,1E+1	2,1E+1	0	0,684		11	11	✓
	30	417	STI Gr. 8.5x31.5								6	6			
	1	---	Bipolare	---		4,72	2,3	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	21	21	30	30	
FM locale tecnico	1(3G4)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	4,558		23	23	✓
	20	170	iC60N+Vigi AC								16	16			
	1,11	---	Bipolare	0,03		4,93	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	39	39	57	57	
Illuminazione locale tecnico	---		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	---	---	---	2,963		15	15	✓
	---	---	iC60N+Vigi AC								10	10			
	0,74	---	Bipolare	0,03		5	3,8	---	---	---	---	---	---	---	

NOTA:

TITOLO	CODICE		COMMITTENTE	FILE	FOGLIO	SEGUE
Quadro Generale			AMIAT	ver002005	5	6
Foglio Verifiche	PREFISSO QEG		Via Reycend angolo Via Massari Torino	ELAB. / CONTR. / APPR.		
				DISEGNO	COMMESSA 25021	

DATA: 13/03/2025

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			R_{terra} [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
Illuminazione Normale Cucina e Servizi	1(3G2,5)		---	10	---	0,03	---	2,4E+3	2,4E+3	0	2,279		15	15	✓
	25	210	---								10	---			
	1,13	---		---		4,86	2,3	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
Illuminazione Emergenza	1(3G1,5)		SCHNEIDER	6	6	0,03	50	2,1E+1	2,1E+1	0	0,684		11	11	✓
	30	417	STI Gr. 8.5x31.5								6	6			
	1	---	Bipolare	---		4,72	2,3	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	21	21	30	30	
Illuminazione esterna ingressi e rampe	1(3G6)		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	2,4E+3	2,4E+3	0	4,558		15	15	✓
	200	251	iC60N+Vigi AC								10	10			
	3,36	---	Bipolare	0,03		4,55	3,8	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	36	36	53	53	
Illuminazione esterna piazzale	1(3G6)		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	2,4E+3	2,4E+3	0	4,558		15	15	✓
	200	251	iC60N+Vigi AC								10	10			
	3,36	---	Bipolare	0,03		4,55	3,8	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	36	36	53	53	
Illuminazione esterna tettoia nord	1(3G6)		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	2,4E+3	2,4E+3	0	4,558		15	15	✓
	200	251	iC60N+Vigi AC								10	10			
	3,36	---	Bipolare	0,03		4,55	3,8	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	36	36	53	53	
Illuminazione esterna tettoia sud	1(3G6)		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	2,4E+3	2,4E+3	0	4,558		15	15	✓
	200	251	iC60N+Vigi AC								10	10			
	3,36	---	Bipolare	0,03		4,55	3,8	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	36	36	53	53	
Cancelli	1(3G6)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	4,558		23	23	✓
	200	255	iC60N+Vigi AC								16	16			
	3,31	---	Bipolare	0,03		4,55	3,8	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	50	50	73	73	
Sbarre	1(3G6)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	4,558		23	23	✓
	200	255	iC60N+Vigi AC								16	16			
	3,31	---	Bipolare	0,03		4,55	3,8	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	50	50	73	73	

NOTA:

TITOLO: Quadro Generale

Foglio Verifiche

CODICE

PREFISSO QEG

COMMITTENTE: AMIAT
Via Reycend angolo Via Massari
Torino

FILE: ver002006 | FOGLIO: 6 | SEGUE: 7

ELAB. | CONTR. | APPR.

DISEGNO | COMMESSA: 25021

DATA: 13/03/2025

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura			Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
Modulo Habita Press	1(3G4)		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	2,4E+3	2,4E+3	0	4,102		15	15	✓
	10	187	iC60N+Vigi AC								10	10			
	0,93	---	Bipolare	0,03		4,96	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	29	29	42	42	
Pompa di rilancio	1(3G4)		SCHNEIDER	10	10	0,03	6	2,4E+3	2,4E+3	0	2,735		15	15	✓
	50	283	iC60N+Vigi AC								10	10			
	1,31	---	Bipolare	0,03		4,82	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	29	29	42	42	
Pompa vasca prima pioggia	1(3G4)		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	4,93E+3	4,93E+3	0	10		23	23	✓
	50	75	iC60N+Vigi AC								16	16			
	2,92	---	Bipolare	0,03		4,82	3,8	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	39	39	57	57	
Elettropompa antincendio	1(5G4)		SCHNEIDER	16	16	0,03	10	1,51E+4	7,95E+3	0	8,356		21	21	✓
	50	183	iC60N+Vigi AC								16	16			
	1,62	---	Quadripolare	0,03		4,82	7,06	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	32	32	46	46	
Elettropompa compens. antincendio	1(5G4)		SCHNEIDER	10	10	0,03	10	7,68E+3	3,9E+3	0	0,547		13	13	✓
	50	2 872	iC60N+Vigi AC								10	10			
	0,75	---	Quadripolare	0,03		4,82	7,06	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	32	32	46	46	
Riserva	---		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	---	---	---	0		23	23	✓
	---	---	iC60N+Vigi A								16	16			
	0,68	---	Bipolare	0,03		5	3,8	---	---	---	---	---	---	---	
Riserva	---		SCHNEIDER	16	16	0,03	6	---	---	---	0		23	23	✓
	---	---	iC60N+Vigi A								16	16			
	0,68	---	Bipolare	0,03		5	3,8	---	---	---	---	---	---	---	

NOTA:

TITOLO: Quadro Generale

Foglio Verifiche

CODICE

PREFISSO QEG

COMMITTENTE: AMIAT
Via Reycend angolo Via Massari
Torino

FILE: ver002007 | FOGLIO: 7 | SEGUE: -

ELAB. | CONTR. | APPR.

DISEGNO | COMMESSA: 25021

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

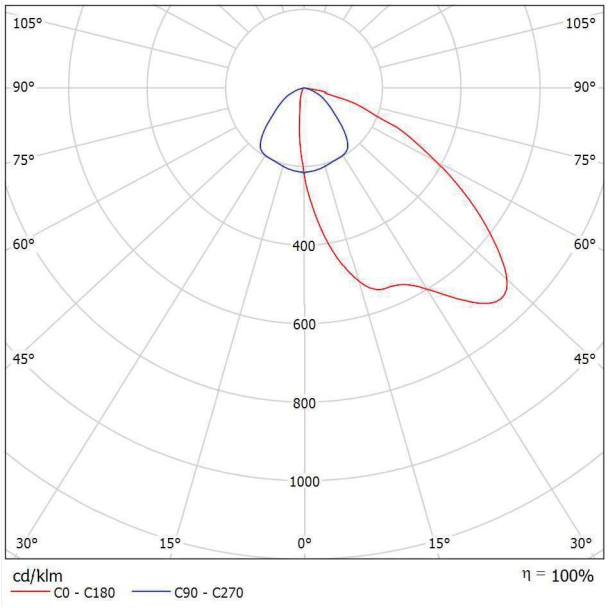
0803 AMIAT
Indice 1
Disano Illuminazione 414921-39 1898 Rodio - COB asimmetrico 3000K C...
Scheda tecnica apparecchio 2
Disano Illuminazione 331052-39 3480 Mini Giovi - high performance -...
Scheda tecnica apparecchio 3
Disano 331012-39 3476 Mini Giovi W2 - stradale 3000K CRI 70 100W CL...
Scheda tecnica apparecchio 4
Disano Illuminazione 330740-00 2883 Saturno ø320 - diffondente 4000...
Scheda tecnica apparecchio 5
2401 - EcoCentro
Superfici di calcolo (panoramica risultati) 6
Superfici esterne
Percorso veicoli
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 8
Tettoia
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 9
Legno
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 10
Ferro/sfalci
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 11
Inerti/pneumatici
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 12
Ingombranti
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 13
Manovra
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 14
Rampetta pedonale 1
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 15
Rampetta pedonale 2
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 16
Rampetta pedonale 3
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 17
Rampetta pedonale 4
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 18
Rampetta pedonale 5
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 19
Rampetta pedonale 6
Livelli di grigio (E, perpendicolare) 20

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 414921-39 1898 Rodio - COB asimmetrico 3000K CRI80 103W CLD Grafite / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 42 82 98 100 100

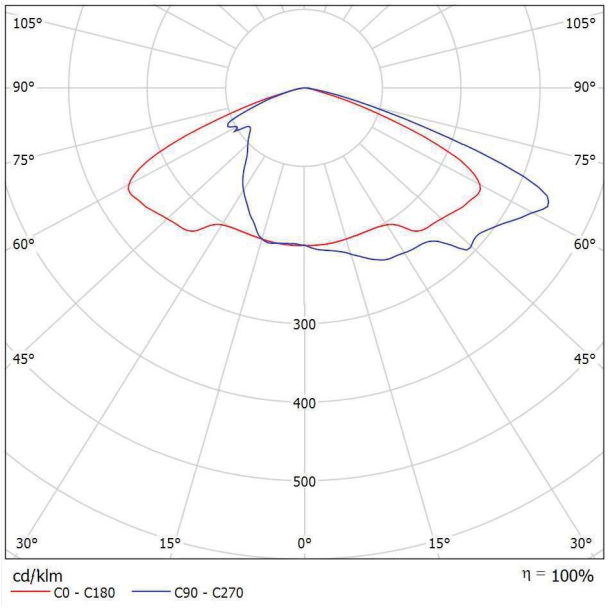
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 331052-39 3480 Mini Giovi - high performance - grandi aree 3000K CRI70 102W CLD Grafite / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



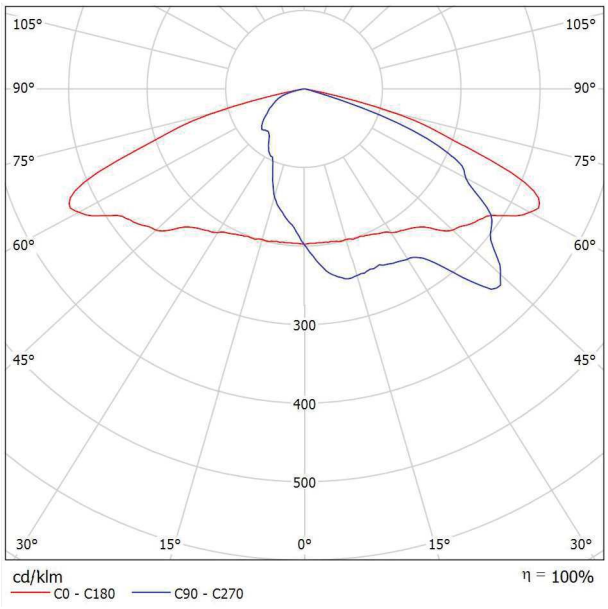
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 69 96 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano 331012-39 3476 Mini Giovi W2 - stradale 3000K CRI 70 100W CLD Grafite / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 31 68 96 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

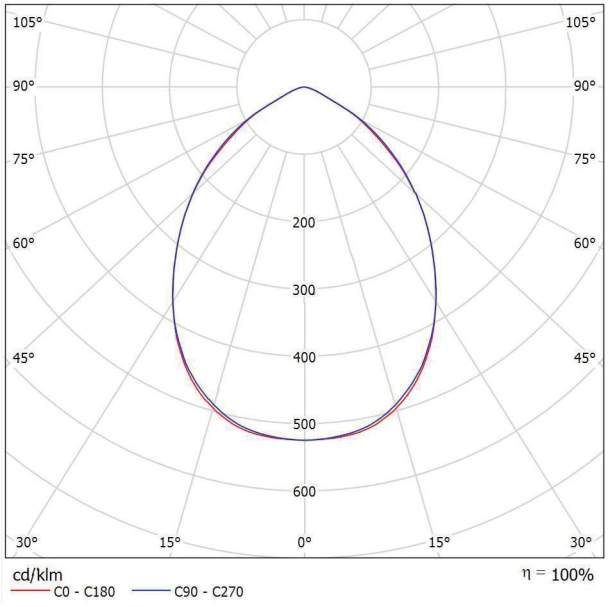
Corpo: in alluminio pressofuso Lega EN-AB 47100 disegnato con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura. Il coperchio permette, una volta rimosso di accedere al vano accessori elettrici.Attacco palo: in alluminio pressofuso idoneo per pali di diametro da min.46mm a max.76mm orientabile da -20° a +10° per applicazione a frusta, e da 0° a +20° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°.Ottica: in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.Diffusore: vetro extra-chiaro sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1:2001).Verniciatura: fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV.Verniciatura speciale: a richiesta: verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227, test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi o marini (fronte mare).Dissipatore: il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.Low flicker: apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.Rischio fotobiologico: gruppo di rischio esente, secondo la norma EN62471.Norme di riferimento: EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529. Registered Design DM/100271.Test di laboratorio: conformi alle prove di vibrazione, con certificazione da ente terzo, secondo la norma ANSI C136.31: illuminazione stradale – Vibrazione degli apparecchi di illuminazione. Livello di prova: 3.0G livello 2 per installazione su ponti e cavalcavia.Equipaggiamento - Dotazione: - connettore rapido IP67. - valvola anticondensa. - dispositivo di controllo della temperatura con ripristino automatico. - dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi. - funzioni integrate ADVANCED PROG.A richiesta: - dispositivo mezzanotte virtuale, sottocodice -30 - Nema Socket, sottocodice -40 (tappo da ordinare a parte) - Zhaga Socket, sottocodice -0054 (tappo incluso)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 330740-00 2883 Saturno ø320 - diffondente 4000K CRI80 64W CLD Grafite / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 64 93 99 100 99

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ 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	23.7	24.8	24.0	25.0	25.3	23.9	25.0	24.2	25.2	25.4
	3H	23.9	24.9	24.3	25.2	25.4	24.1	25.1	24.4	25.3	25.6
	4H	23.9	24.8	24.3	25.1	25.4	24.1	25.0	24.4	25.3	25.5
	6H	23.9	24.7	24.2	25.0	25.3	24.0	24.9	24.4	25.2	25.5
	8H	23.8	24.6	24.2	24.9	25.3	24.0	24.8	24.4	25.1	25.4
	12H	23.8	24.6	24.2	24.9	25.2	24.0	24.7	24.3	25.0	25.4
4H	2H	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5	24.1	25.0	24.5	25.3	25.6
	3H	24.3	25.1	24.7	25.4	25.7	24.4	25.2	24.8	25.5	25.8
	4H	24.3	25.0	24.7	25.3	25.7	24.5	25.1	24.9	25.5	25.8
	6H	24.3	24.9	24.7	25.2	25.6	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8
	8H	24.3	24.8	24.7	25.2	25.6	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7
	12H	24.2	24.7	24.7	25.1	25.5	24.4	24.8	24.8	25.2	25.7
8H	4H	24.3	24.8	24.7	25.2	25.6	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7
	6H	24.3	24.7	24.7	25.1	25.6	24.4	24.8	24.8	25.2	25.7
	8H	24.2	24.6	24.7	25.0	25.5	24.4	24.7	24.8	25.2	25.6
	12H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.3	24.6	24.8	25.1	25.6
12H	4H	24.3	24.7	24.7	25.1	25.6	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7
	6H	24.2	24.6	24.7	25.0	25.5	24.4	24.7	24.8	25.2	25.6
	8H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.3	24.6	24.8	25.1	25.6

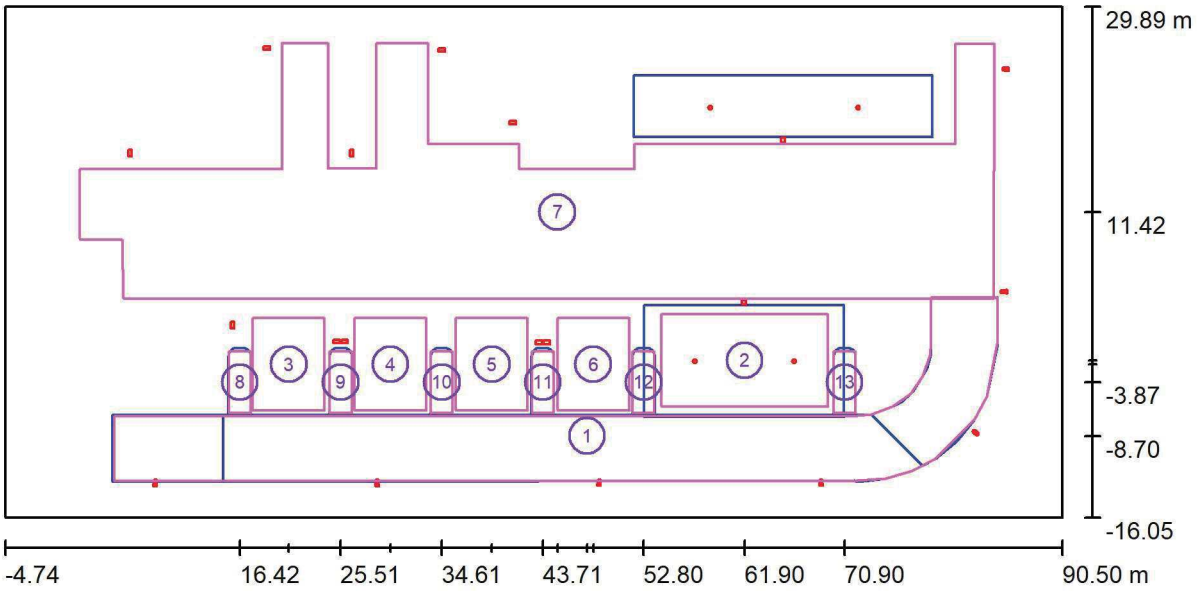
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S

S = 1.0H	+0.5 / -0.8	+0.4 / -0.7
S = 1.5H	+1.0 / -2.3	+1.0 / -2.2
S = 2.0H	+2.2 / -5.5	+2.1 / -5.4
Tabella standard	BK01	BK01
Addendo di correzione	6.2	6.3

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 8435lm Flusso luminoso sferico

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 681

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Percorso veicoli	perpendicolare	128 x 64	60	35	82	0.587	0.433
2	Tettoia	perpendicolare	64 x 32	101	51	143	0.502	0.354
3	Legno	perpendicolare	16 x 16	77	43	92	0.555	0.463
4	Ferro/sfalci	perpendicolare	16 x 16	72	38	88	0.528	0.432
5	Inerti/pneumatici	perpendicolare	16 x 16	68	31	85	0.458	0.366
6	Ingombranti	perpendicolare	16 x 16	63	38	75	0.598	0.505
7	Manovra	perpendicolare	128 x 128	62	31	188	0.498	0.164
8	Rampetta pedonale 1	perpendicolare	8 x 16	69	61	80	0.886	0.763
9	Rampetta pedonale 2	perpendicolare	8 x 16	96	86	107	0.897	0.806

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

Elenco superfici di calcolo

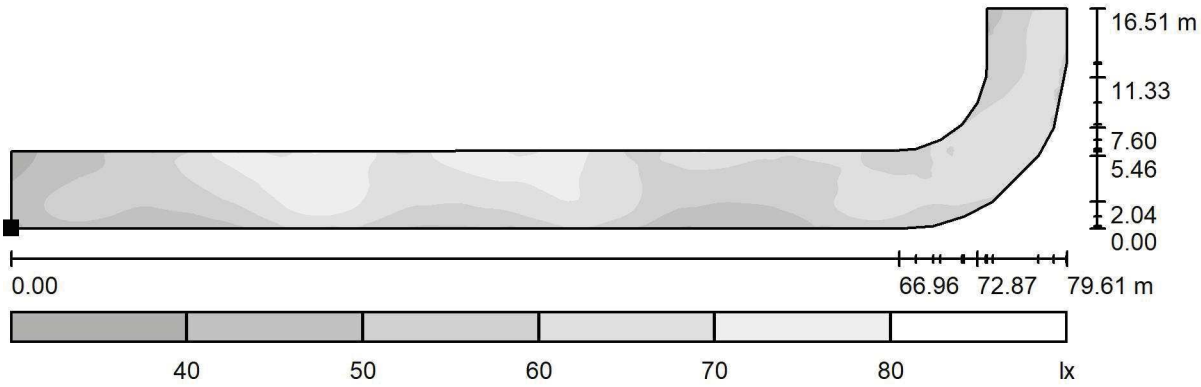
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	Rampetta pedonale 3	perpendicolare	8 x 16	72	67	76	0.933	0.884
11	Rampetta pedonale 4	perpendicolare	8 x 16	90	83	97	0.920	0.856
12	Rampetta pedonale 5	perpendicolare	8 x 16	73	64	88	0.870	0.726
13	Rampetta pedonale 6	perpendicolare	8 x 16	63	49	78	0.783	0.637

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	13	65	31	188	0.47	0.16

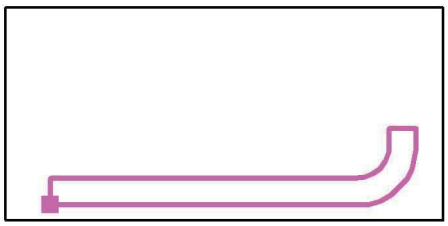
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Percorso veicoli / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 570

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.095 m, -12.754 m, 1.310 m)

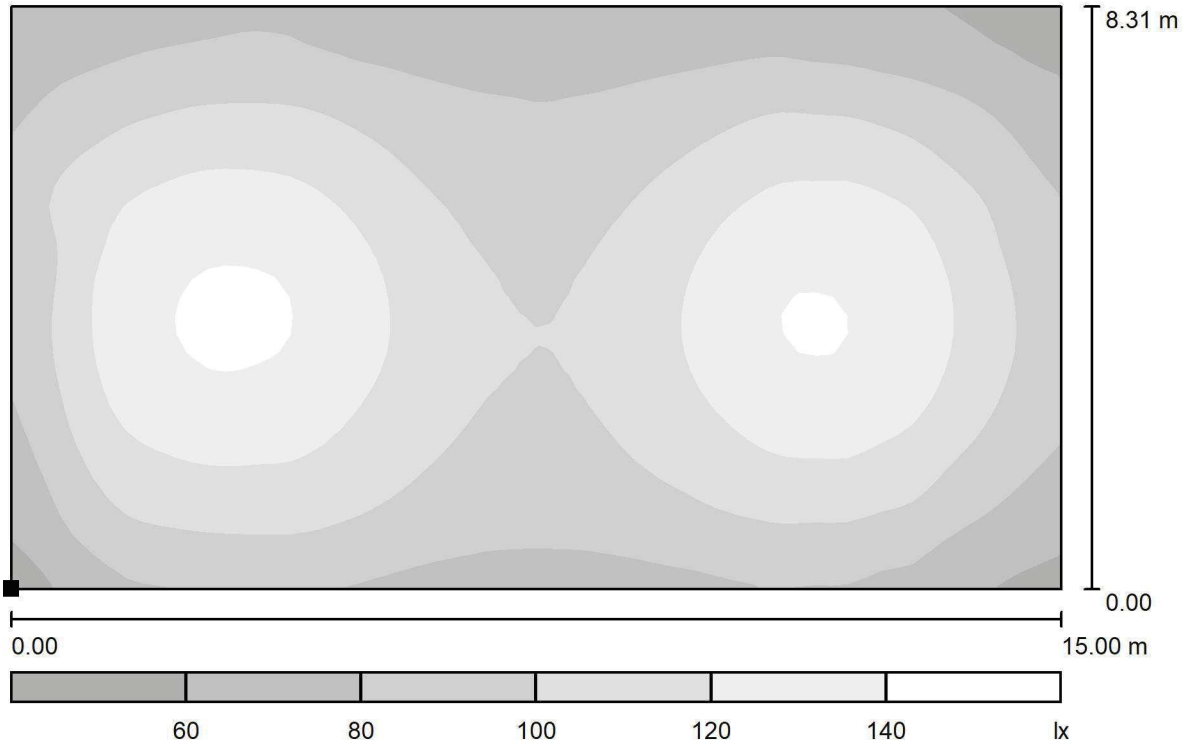


Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
60	35	82	0.587	0.433

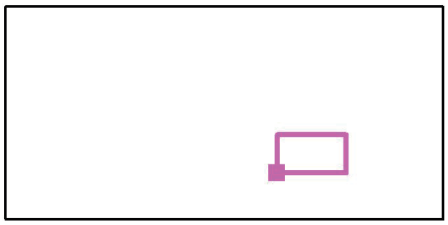
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Tettoia / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 108

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(54.403 m, -6.078 m, 0.100 m)

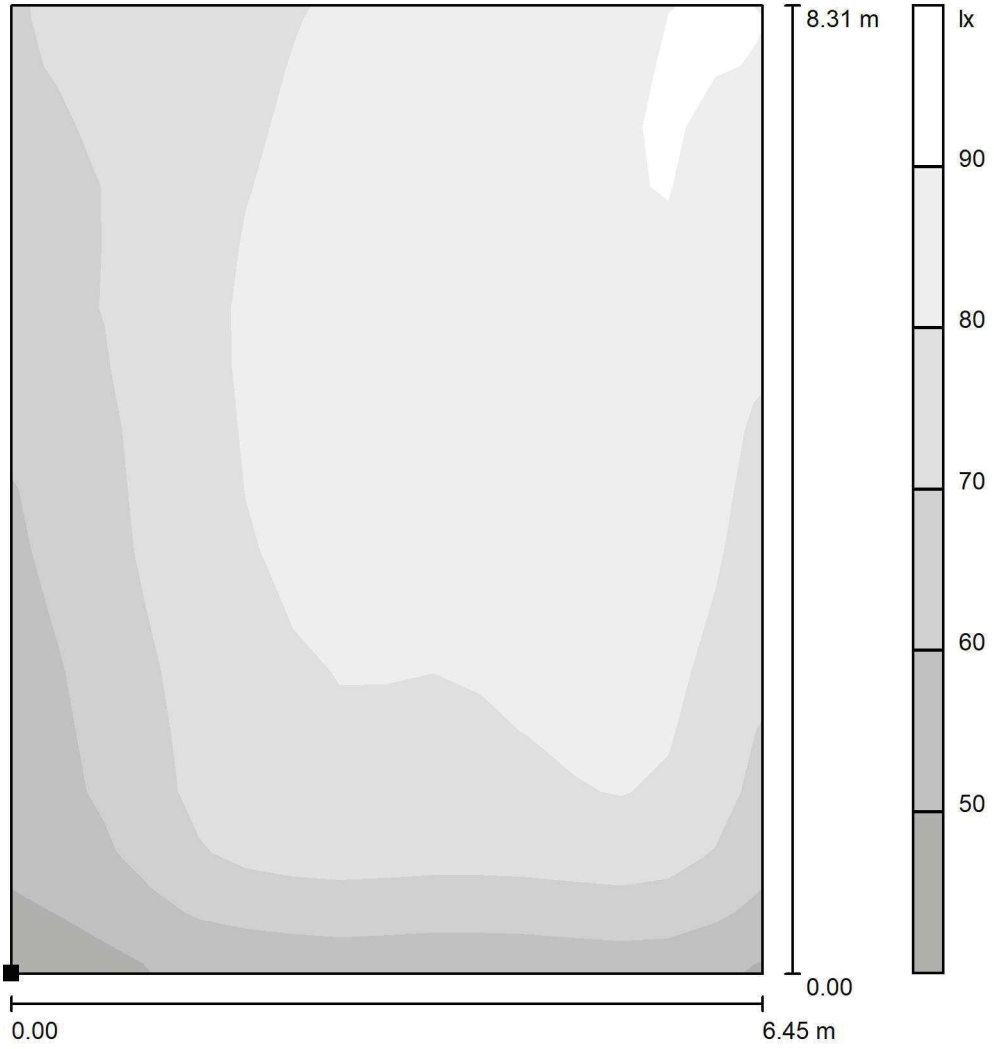


Reticolo: 64 x 32 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
101	51	143	0.502	0.354

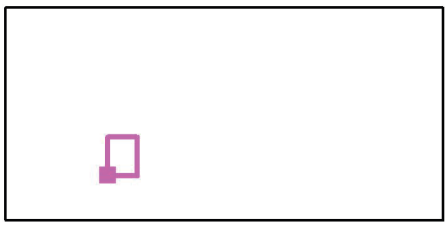
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Legno / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 65

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(17.600 m, -6.423 m, 0.100 m)

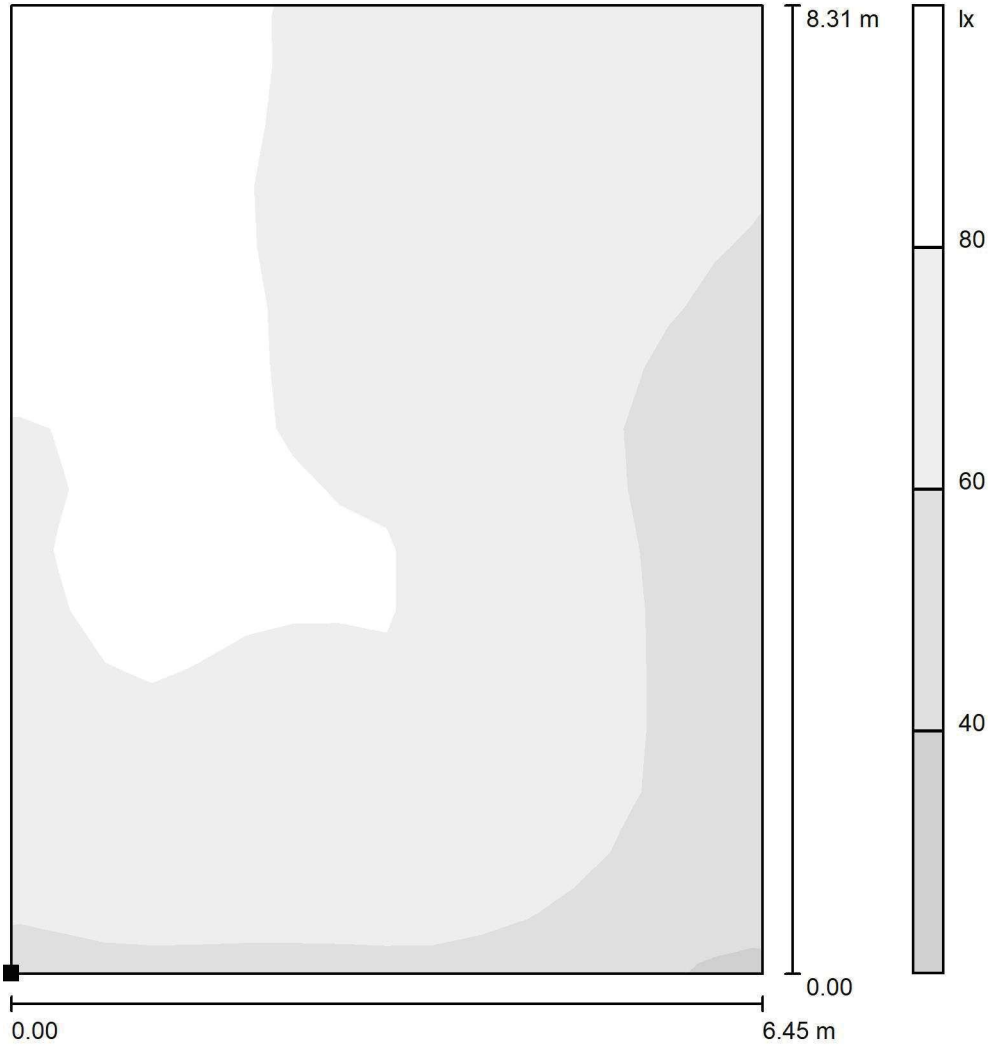


Reticolo: 16 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
77	43	92	0.555	0.463

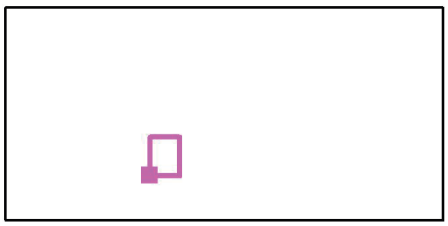
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Ferro/sfalci / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 65

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(26.748 m, -6.423 m, 0.100 m)

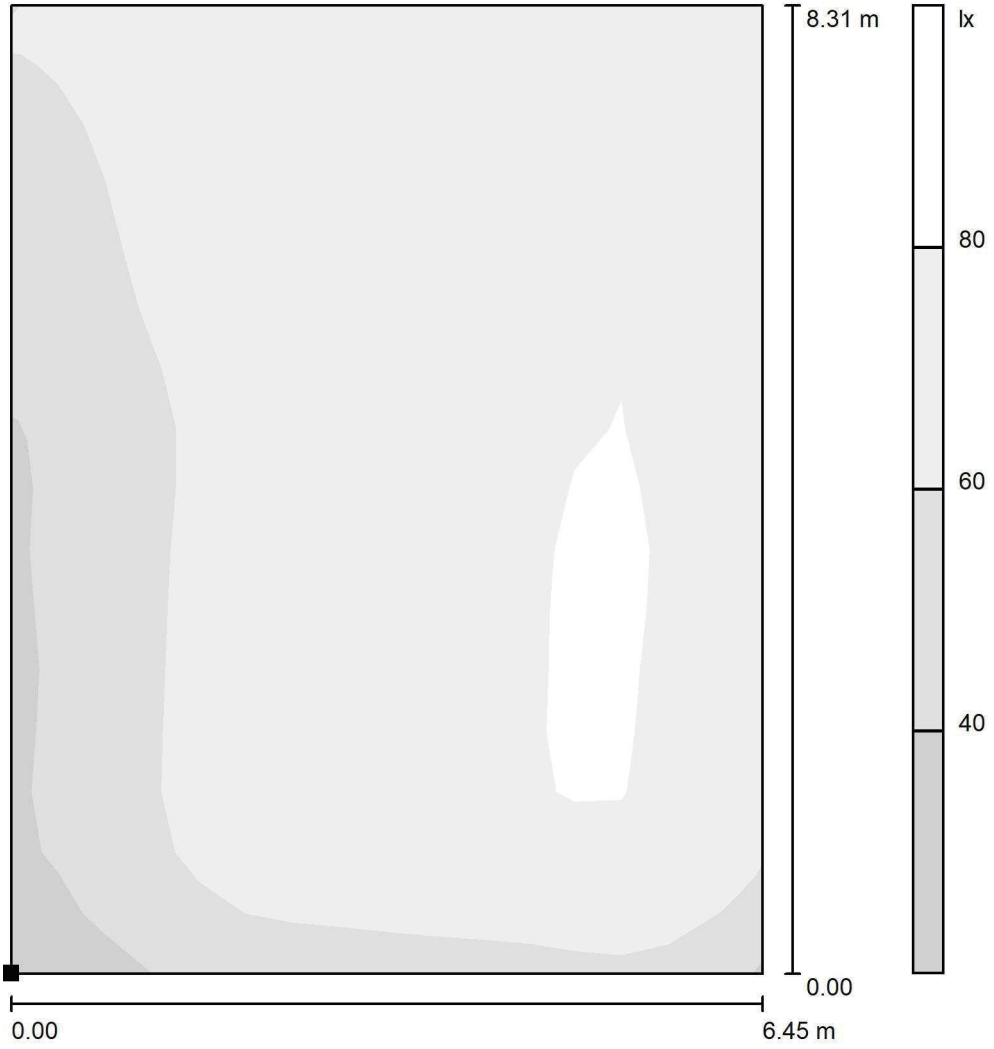


Reticolo: 16 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
72	38	88	0.528	0.432

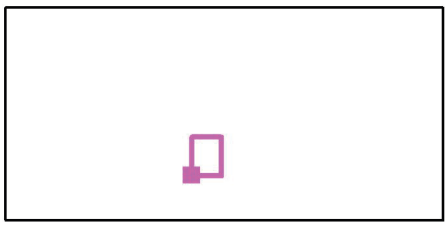
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Inerti/pneumatici / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 65

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(35.895 m, -6.423 m, 0.100 m)

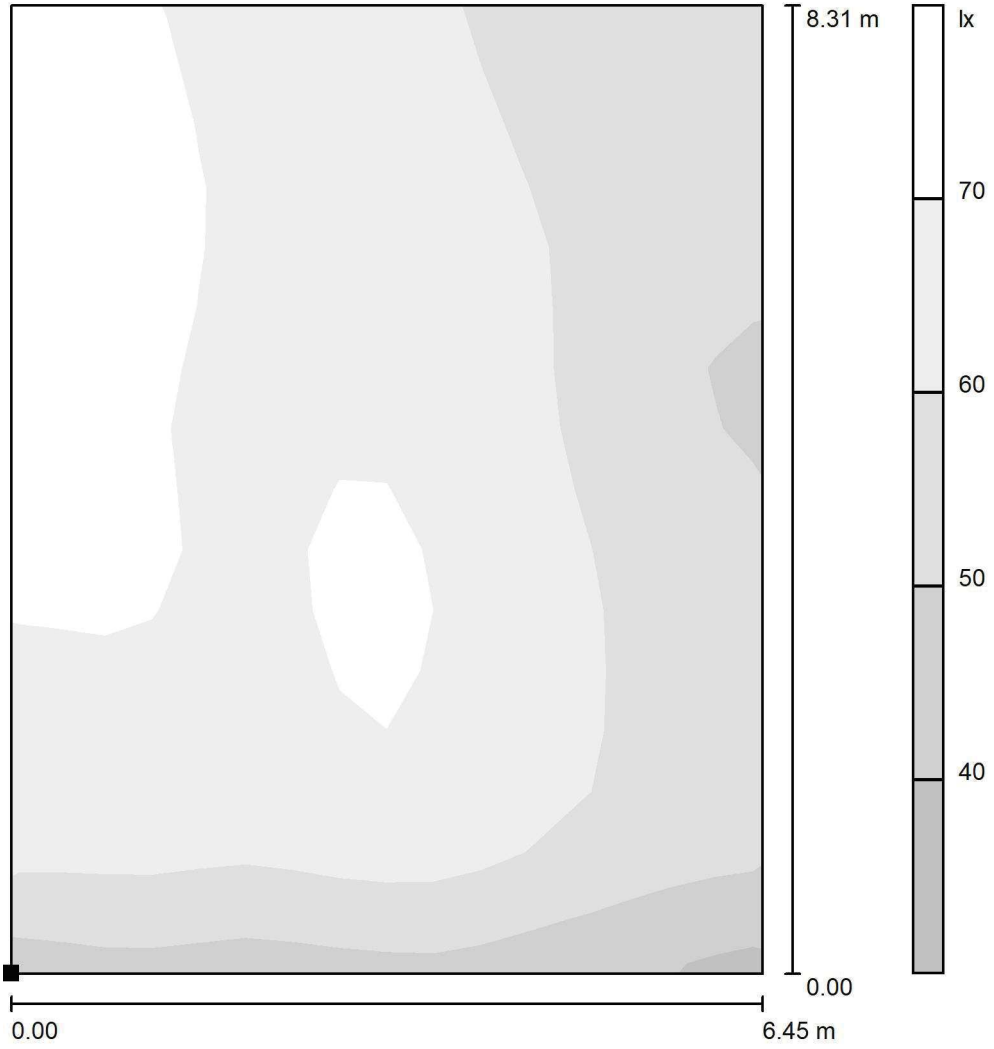


Reticolo: 16 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
68	31	85	0.458	0.366

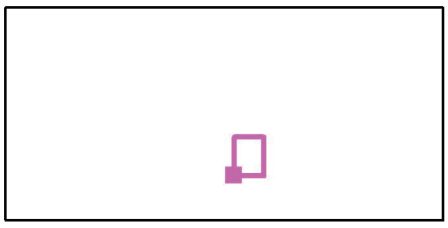
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Ingombranti / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 65

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(45.043 m, -6.423 m, 0.100 m)

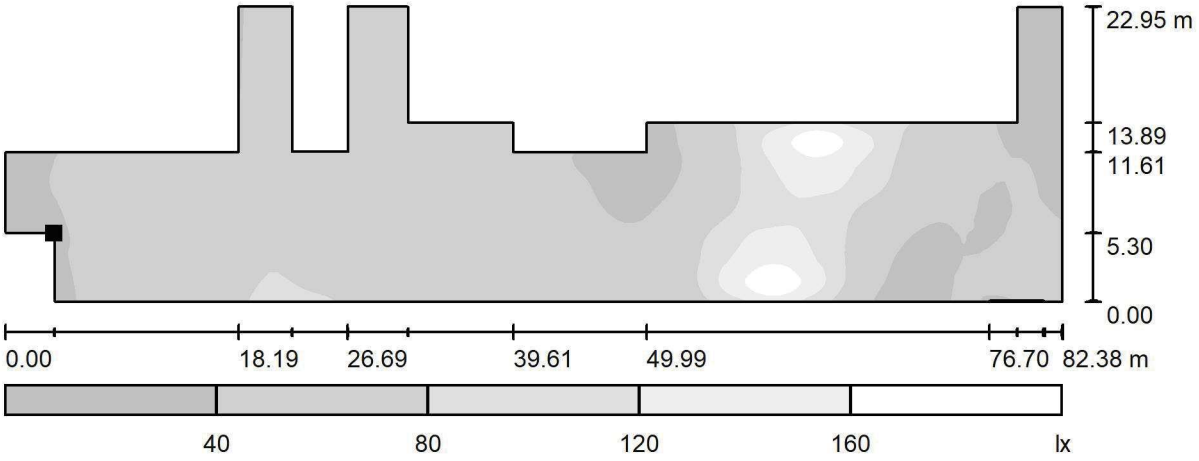


Reticolo: 16 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
63	38	75	0.598	0.505

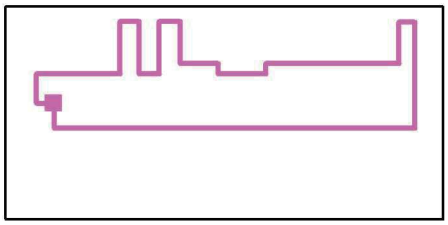
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Manovra / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 589

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.818 m, 8.955 m, 0.100 m)

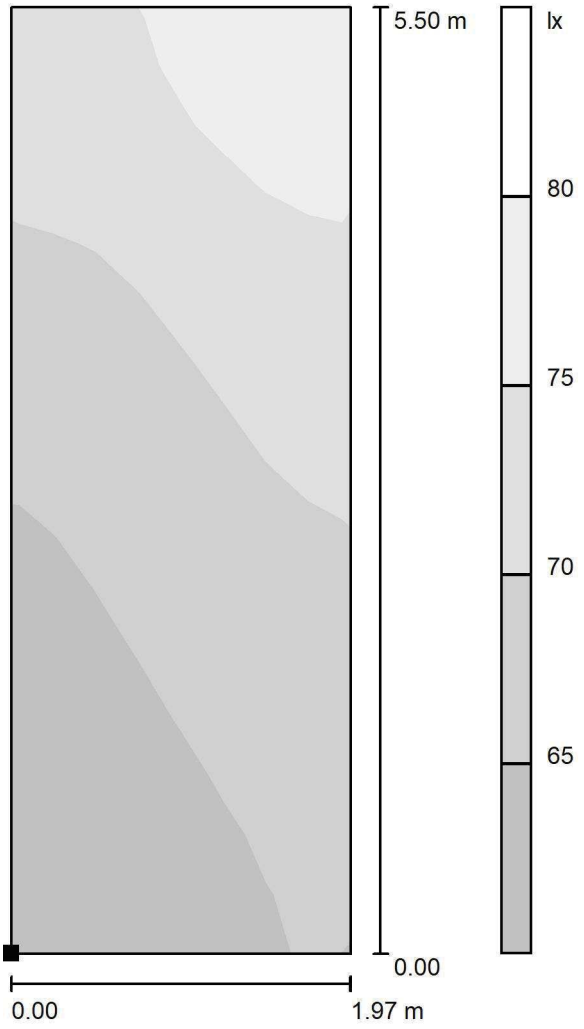


Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
62	31	188	0.498	0.164

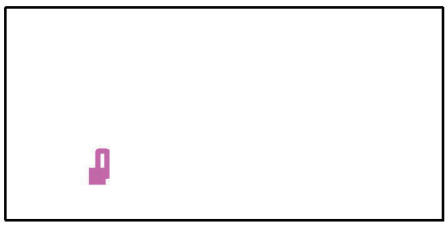
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Rampetta pedonale 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 44

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(15.433 m, -6.623 m, 1.640 m)

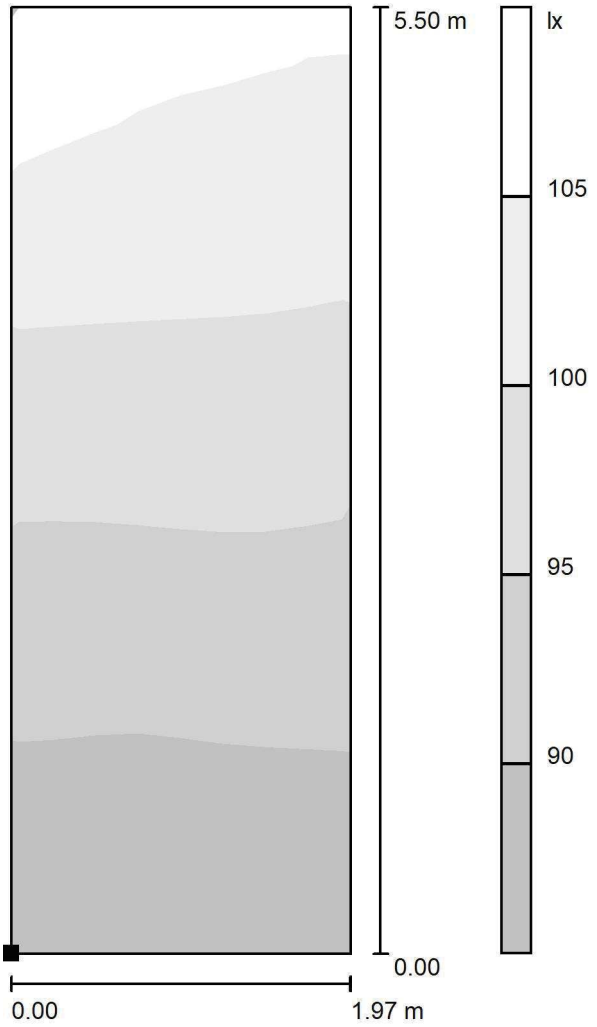


Reticolo: 8 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
69	61	80	0.886	0.763

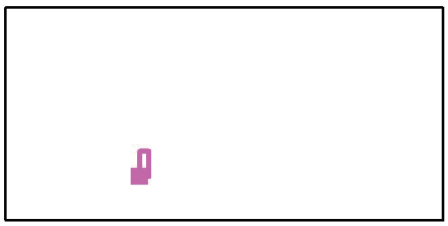
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Rampetta pedonale 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 44

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(24.529 m, -6.623 m, 1.640 m)



Reticolo: 8 x 16 Punti

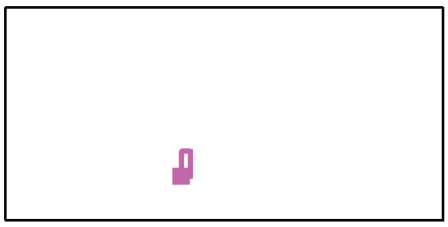
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
96	86	107	0.897	0.806

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Rampetta pedonale 3 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)

Scala 1 : 44

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(33.625 m, -6.623 m, 1.640 m)

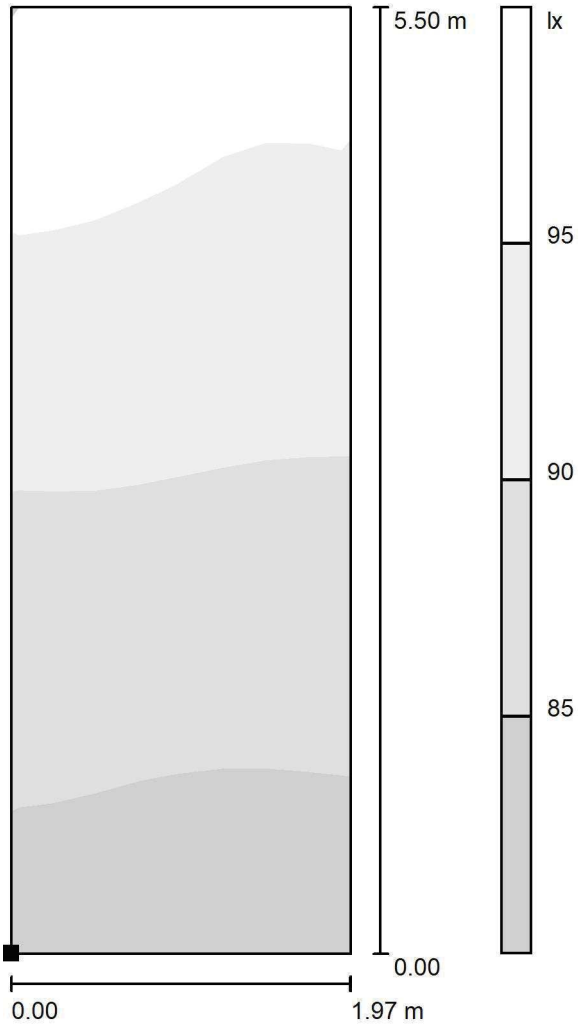


Reticolo: 8 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
72	67	76	0.933	0.884

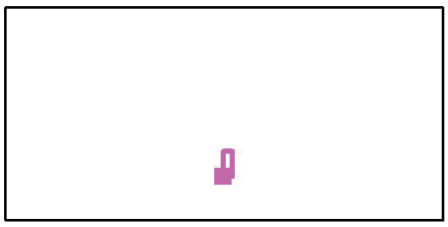
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Rampetta pedonale 4 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 44

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(42.721 m, -6.623 m, 1.640 m)

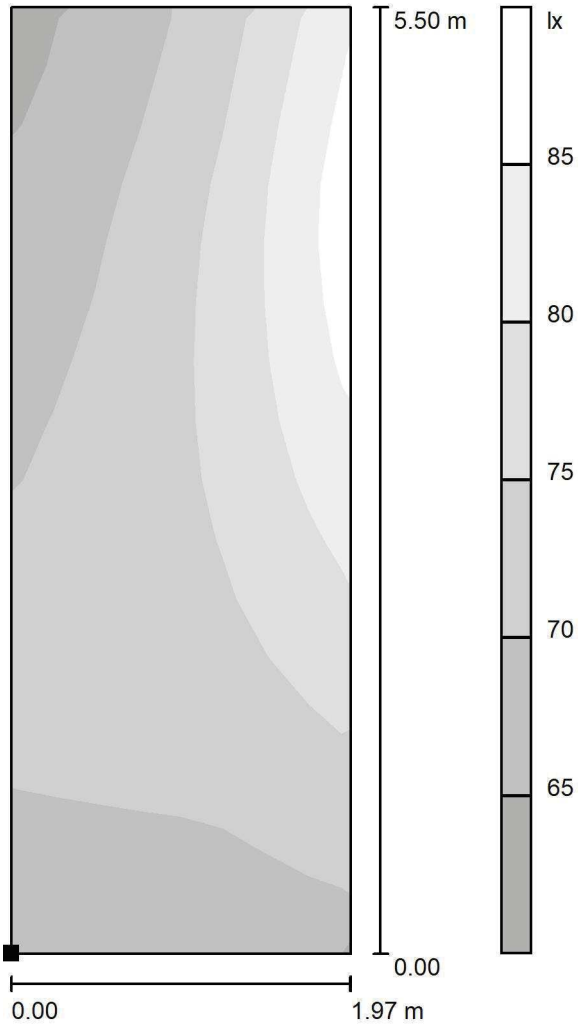


Reticolo: 8 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
90	83	97	0.920	0.856

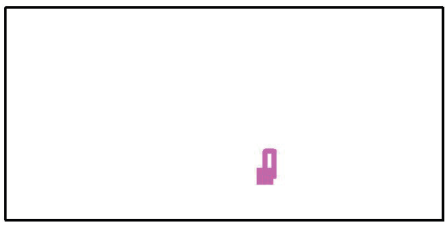
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Rampetta pedonale 5 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 44

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(51.817 m, -6.623 m, 1.640 m)

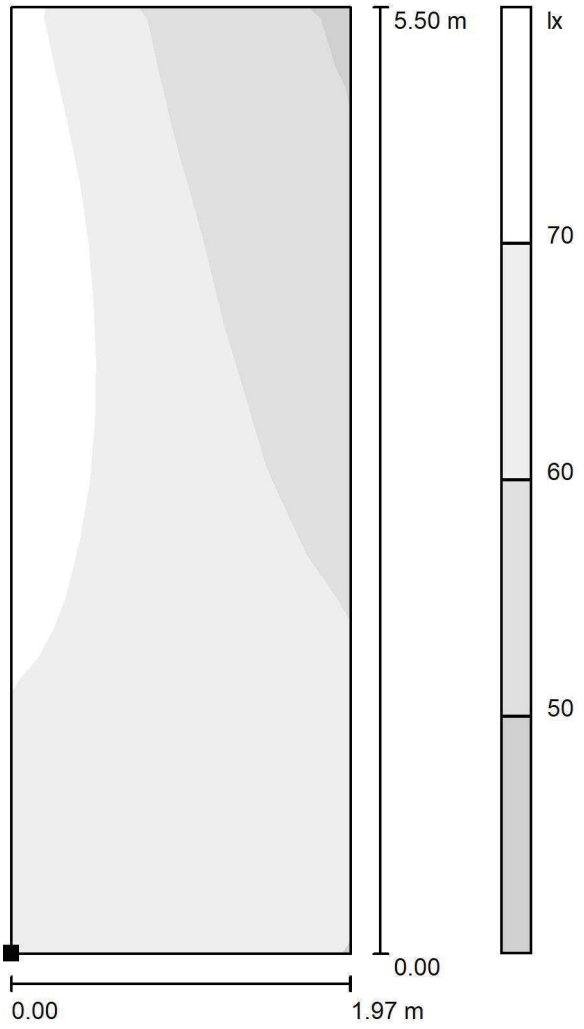


Reticolo: 8 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
73	64	88	0.870	0.726

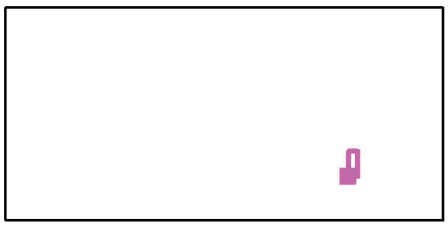
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

2401 - EcoCentro / Rampetta pedonale 6 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 44

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(69.917 m, -6.623 m, 1.640 m)



Reticolo: 8 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
63	49	78	0.783	0.637

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SCARICHE ATMOSFERICHE

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio
e scelta delle misure di protezione

GUARDIOLA

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

4. DATI INIZIALI
   4.1 Densità annua di fulmini a terra
   4.2 Dati relativi alla struttura
   4.3 Dati relativi alle linee esterne
   4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

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

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
   6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
      6.1.1 Calcolo del rischio R_1
      6.1.2 Analisi del rischio R_1

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

8. CONCLUSIONI

9. APPENDICI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
  "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-2
  "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-3
  "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-4
  "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
  Febbraio 2013;

- CEI 81-29
  "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
  Maggio 2020;

- CEI EN IEC 62858
  "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
  Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.
La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.
Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 4{,}69 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
A (m): 7,4 B (m): 4,2 H (m): 3,5 Hmax (m): 3,5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro
In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:
- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:
- rischio R1;

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

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:
- Linea di energia: energia
- Linea di segnale: segnale

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

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

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

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Guardiola

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

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

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.
L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.
Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.
I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.*
I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.*

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: Guardiola
RA: 5,18E-09
RB: 2,59E-08
RU(FM): 3,34E-09
RV(FM): 1,67E-08
RU(Dati): 3,34E-09
RV(Dati): 1,67E-08
Totale: 7,12E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,12E-08

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,12E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 7,12E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1
Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 7,4 B (m): 4,2 H (m): 3,5 Hmax (m): 3,5
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4,69

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: energia
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 100
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: segnale
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 100
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Guardiola
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari: elevato rischio di panico (h = 10)
Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: FM
- Alimentato dalla linea energia
- Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
- Tensione di tenuta: 1,0 kV
- Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)
- Frequenza di danno tollerabile: 0,5

Impianto interno: Dati
- Alimentato dalla linea segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)
Frequenza di danno tollerabile: 0,5

Valori medi delle perdite per la zona: Guardiola
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 20
Numero totale di persone nella struttura: 20
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,56E-06
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,78E-05
Rischio 4
Valore dei muri (€): 80000
Valore del contenuto (€): 25000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 25000
Valore totale della struttura (€): 130000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 1,92E-05
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 5,00E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Guardiola
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1
Zona: Guardiola
Linea: energia
Circuito: FM
FS Totale: 0,0962
Frequenza di danno tollerabile: 0,5
Circuito protetto: SI

Impianto interno 2
Zona: Guardiola
Linea: segnale
Circuito: Dati
FS Totale: 0,0962
Frequenza di danno tollerabile: 0,5
Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 6,21E-04 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,93E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,46E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,84E+00

Linee elettriche

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

energia
AL = 0,004000 km²
AI = 0,400000 km²

segnale
AL = 0,004000 km²
AI = 0,400000 km²

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

energia
NL = 0,000938
NI = 0,093800

segnale
NL = 0,000938
NI = 0,093800

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Guardiola
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (FM) = 1,00E+00
PC (Dati) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (FM) = 1,00E-04
PM (Dati) = 1,00E-04
PM = 2,00E-04
PU (FM) = 1,00E+00
PV (FM) = 1,00E+00
PW (FM) = 1,00E+00
PZ (FM) = 1,00E+00
PU (Dati) = 1,00E+00
PV (Dati) = 1,00E+00
PW (Dati) = 1,00E+00
PZ (Dati) = 1,00E+00

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio
e scelta delle misure di protezione

TETTOIA SUD

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

4. DATI INIZIALI
   4.1 Densità annua di fulmini a terra
   4.2 Dati relativi alla struttura
   4.3 Dati relativi alle linee esterne
   4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

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

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
   6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
      6.1.1 Calcolo del rischio R_1
      6.1.2 Analisi del rischio R_1

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

8. CONCLUSIONI

9. APPENDICI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
  "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-2
  "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-3
  "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-4
  "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
  Febbraio 2013;

- CEI 81-29
  "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
  Maggio 2020;

- CEI EN IEC 62858
  "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
  Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.
La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.
Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 4{,}69 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
A (m): 20,4 B (m): 5,3 H (m): 8 Hmax (m): 8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro
In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:
- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:
- rischio R1;

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

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:
- Linea di energia: Energia

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

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

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

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Tettoia SUD

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

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

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.
L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.
Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.
I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.*
I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.*

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: Tettoia SUD
RA: 2,63E-10
RB: 1,31E-06
RU(FM): 1,67E-11
RV(FM): 8,35E-08
Totale: 1,39E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,39E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,39E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 1,39E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1
Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 20,4 B (m): 5,3 H (m): 8 Hmax (m): 8
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4,69

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Energia
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 50
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Tettoia SUD
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)
Rischio di incendio: elevato (rf = 0,1)
Pericoli particolari: elevato rischio di panico (h = 10)
Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: FM
- Alimentato dalla linea Energia
- Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
- Tensione di tenuta: 1,0 kV
- Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)
- Frequenza di danno tollerabile: 0,5

Valori medi delle perdite per la zona: Tettoia SUD
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 20
Numero totale di persone nella struttura: 20
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,56E-08
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,78E-04
Rischio 4
Valore dei muri (€): 120000

Valore del contenuto (€): 10000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 10000
Valore totale della struttura (€): 140000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 7,14E-06
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 5,00E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Tettoia SUD
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1
Zona: Tettoia SUD
Linea: Energia
Circuito: FM
FS Totale: 0,0548
Frequenza di danno tollerabile: 0,5
Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,15E-03 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,03E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 7,39E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,89E+00

Linee elettriche

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

Energia
AL = 0,002000 km²
AI = 0,200000 km²

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

Energia
NL = 0,000469
NI = 0,046900

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Tettoia SUD
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (FM) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (FM) = 1,00E-04
PM = 1,00E-04
PU (FM) = 1,00E+00
PV (FM) = 1,00E+00
PW (FM) = 1,00E+00
PZ (FM) = 1,00E+00

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio
e scelta delle misure di protezione

TETTOIA NORD

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

4. DATI INIZIALI
   4.1 Densità annua di fulmini a terra
   4.2 Dati relativi alla struttura
   4.3 Dati relativi alle linee esterne
   4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

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

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
   6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
      6.1.1 Calcolo del rischio R_1
      6.1.2 Analisi del rischio R_1

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

8. CONCLUSIONI

9. APPENDICI

10. ALLEGATI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
  "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-2
  "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-3
  "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
  Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-4
  "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
  Febbraio 2013;

- CEI 81-29
  "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
  Maggio 2020;

- CEI EN IEC 62858
  "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
  Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.
La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.
Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 4{,}69 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
A (m): 26,6 B (m): 4,15 H (m): 4,5 Hmax (m): 4,5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro
In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:
- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:
- rischio R1;

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

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:
- Linea di energia: Energia

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

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

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

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Tettoia NORD

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

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

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.
L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.
Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.
I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.*
I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.*

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: Tettoia NORD
RA: 1,26E-10
RB: 6,30E-07
RU(FM): 1,67E-11
RV(FM): 8,35E-08
Totale: 7,14E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,14E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,14E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 7,14E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1
Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 26,6 B (m): 4,15 H (m): 4,5 Hmax (m): 4,5
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4,69

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Energia
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 50
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Tettoia NORD
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)
Rischio di incendio: elevato (rf = 0,1)
Pericoli particolari: elevato rischio di panico (h = 10)
Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: FM
- Alimentato dalla linea Energia
- Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
- Tensione di tenuta: 1,0 kV
- Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)
- Frequenza di danno tollerabile: 0,5

Valori medi delle perdite per la zona: Tettoia NORD
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 20
Numero totale di persone nella struttura: 20
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3120
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,56E-08
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,78E-04
Rischio 4
Valore dei muri (€): 80000

Valore del contenuto (€): 10000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 10000
Valore totale della struttura (€): 100000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 1,00E-05
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 5,00E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Tettoia NORD
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1
Zona: Tettoia NORD
Linea: Energia
Circuito: FM
FS Totale: 0,0509
Frequenza di danno tollerabile: 0,5
Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,51E-03 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,06E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 3,54E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,90E+00

Linee elettriche

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

Energia
AL = 0,002000 km²
AI = 0,200000 km²

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

Energia
NL = 0,000469
NI = 0,046900

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Tettoia NORD
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (FM) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (FM) = 1,00E-04
PM = 1,00E-04
PU (FM) = 1,00E+00
PV (FM) = 1,00E+00
PW (FM) = 1,00E+00
PZ (FM) = 1,00E+00

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$N_G = 4,69$ fulmini / (anno km^2)

POSIZIONE

Latitudine: **45,107681° N**

Longitudine: **7,670875° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G.
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa ceraunica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2030.

Data 28/04/2025

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,107681

Longitudine: 7,670875