



REGIONE CAMPANIA
GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA
STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE
**IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE ORGANICA DA
RACCOLTA DIFFERENZIATA DA REALIZZARE PRESSO
MARIGLIANO (NA)**

**ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1**
POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18
CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

1097-D-IE-RT-03	1097	1097-D-IE-RT-03	1	DI	22	1
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE		REV.	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO MANDATARIA

MANDANTE

MANDANTE

**IL RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO**



Arch. Alessandro Scialoja

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via LA Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour n. 49 - 00197 Roma
Tel. 0763-340375, fax 0763-341251
www.icariasrl.it, e-mail: info@icariasrl.it

Quantica Ingegneria S.r.l.
Piazza G. Bovio n°22 - 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-5628426
C.F. 08248051214 P.IVA 08248051214
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@arubabec.it

Lotti Ingegneria Spa

Via del Fiume, n. 14 - 00186 - Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251

C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it

1	GENNAIO 2022	VALIDAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	AS	GP	GV	VR
0	GENNAIO 2020	EMISSIONE	AS	GP	GV	VR
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Indice

1	PREMESSE	3
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	4
3	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	5
4	DATI INIZIALI	6
4.1	Densità annua di fulmini a terra	6
4.2	Dati relativi alla struttura.....	6
4.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne	6
4.4	Definizione e caratteristiche delle zone	7
5	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	8
6	VALUTAZIONE DEI RISCHI	9
6.1	Rischio R1: perdita di vite umane	9
6.1.1	Calcolo del rischio R1	9
6.1.2	Analisi del rischio R1	9
7	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	10
8	CONCLUSIONI	14
9	APPENDICI.....	15
9.1	APPENDICE - Caratteristiche della struttura.....	15
9.2	APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche.....	15
9.3	APPENDICE - Caratteristiche delle zone	16
9.4	APPENDICE - Frequenza di danno.....	17
9.5	APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi	18
9.6	APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.....	19
10	ALLEGATI.....	21
10.1	Coordinate in formato decimale del sito (WGS84)	21
10.2	Valore della densità annua di fulminazione NG	22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1 PREMESSE

La presente Relazione Tecnica Impianto illustra gli aspetti tecnici di dettaglio, con particolare riferimento alla valutazione del rischio di fulminazione dei fabbricati previsti in progetto, in continuità con il Progetto di fattibilità tecnica ed economica predisposto dalla Regione Campania, ma con i necessari approfondimenti pertinenti al livello definitivo della progettazione svolta ed alle soluzioni tecnologiche definite in sede di progettazione definitiva.

Di seguito i contenuti della presente relazione:

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

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 3 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

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

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 4 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

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.

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 5 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4 DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

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

$$Ng = 2,88 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

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

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

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 che contiene la struttura da proteggere è già protetto con un LPS di Classe IV conforme alla norma CEI EN 62305-2.

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: Alimentazione elettrica

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 6 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- Linea di segnale: Linea Telefonica/Dati

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: Fabbricato Compostaggio

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.

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 7 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

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

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

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato Grafico area di raccolta AM).

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

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

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

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

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: Fabbricato Compostaggio

RA: 4,26E-07

RB: 8,52E-07

RU(Impianto elettrico FM e illuminazione): 0,00E+00

RV(Impianto elettrico FM e illuminazione): 0,00E+00

RU(Impianto trasmissione dati): 0,00E+00

RV(Impianto trasmissione dati): 0,00E+00

Totale: 1,28E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,28E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,28E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 9 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,28E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Si è comunque ritenuto opportuno adottare le misure di protezione seguenti:

- Gabbia di faraday sulla palazzina uffici;
- Gabbia di faraday sul capannone compostaggio;
- SPD su ciascun quadro elettrico.

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

Per il dimensionamento degli SPD (Surge Protection Device – scaricatore di sovratensione) occorre prevederne la loro installazione il più vicina possibile all'origine dell'impianto. Per la protezione contro gli effetti dei fulmini e contro le sovratensioni dovute a manovra, si devono utilizzare gli SPD di Tipo 2.

Poiché la struttura in progetto sarà dotata di un sistema di protezione esterno dei fulmini (LPS) si devono utilizzare quelli di Tipo 1.

Oltre agli SPD installati all'origine dell'impianto, possono essere necessari ulteriori SPD di Tipo 2 o di Tipo 3 posti vicino all'apparecchiatura sensibile, e questi devono essere coordinati con quelli posti a monte.

Possono inoltre essere necessari ulteriori SPD per fornire una protezione contro le sovratensioni transitorie dovute ad altre sorgenti quali:

le sovratensioni dovute a manovra generate da apparecchiature alimentate da corrente, poste all'interno dell'impianto;

- le sovratensioni verificatesi su altri servizi in entrata, come le linee telefoniche, i collegamenti Internet;
- le sovratensioni verificatesi su altri servizi che alimentano altre strutture, come gli edifici secondari, l'installazioni/l'illuminazione esterna, le linee di alimentazione dei sensori esterni.

Questi eventuali scaricatori di sovratensione vanno installati il più vicino possibile all'origine di tali sorgenti di sovratensione.

La scelta deve basarsi sui seguenti parametri:

- il livello di protezione della tensione (Up);
- la tensione nominale di tenuta a impulso (UW) dell'apparecchiatura da proteggere;

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 10 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- la tensione continuativa (U_c), ed il sistema di alimentazione (TT, TN, IT);
- la corrente nominale di scarica (I_n) e/o la corrente impulsiva di scarica (I_{imp});
- il coordinamento degli SPD;
- la corrente di cortocircuito prevista;
- i valori nominali di interruzione della corrente susseguente.

Devono essere conformi alle norma CEI EN 61643-11.

Il livello di protezione U_p deve essere scelto sulla base della tensione di tenuta ad impulso U_w delle apparecchiature che deve proteggere.

La norma raccomanda che il livello di protezione della tensione U_p fornito dagli SPD non superi l'80 % del valore della tensione nominale di tenuta all'impulso U_w dell'apparecchiatura e, in ogni caso, non deve superare questo valore.

Inoltre, l'apparecchiatura da proteggere non deve distare più di 10 metri dallo scaricatore di sovratensione altrimenti occorre predisporre una delle misure protettive aggiuntive:

- scegliere un SPD con una U_p inferiore al 50% della tenuta U_w
- installare un SPD aggiuntivo in prossimità dell'apparecchiatura

La scelta di U_c tiene conto delle oscillazioni della tensione di rete e quindi deve essere almeno il 10% superiore alla tensione nominale: per una rete con tensione 230/400 V la U_c dovrà essere almeno 253 V tra fase e PE e tra fase e neutro e 440 V tra fase e fase con l'unica eccezione dei sistemi IT dove anche la U_c tra fase e PE dovrà essere di almeno 440 V.

Risulta estremamente semplificata la scelta della corrente nominale di scarica I_n per gli SPD di tipo 2 e la corrente impulsiva di scarica I_{imp} per gli SPD di tipo 1.

Il valore di I_n deve essere di almeno 5 kA per gli SPD di tipo 2 e il valore di I_{imp} deve essere di almeno 12.5 kA per gli scaricatori di tipo 1.

Va da se che nel caso di SPD monofase con schema CT2 (1+1) la corrente che attraversa lo scaricatore collegato tra N e PE dovrà essere doppia quindi $I_n=10$ kA e $I_{imp}= 25$ kA, mentre nel caso di SPD trifase con schema CT2 (3+1) la corrente sarà quattro volte, quindi $I_n=20$ kA e $I_{imp} = 50$ kA.

Infine occorre verificare che l'SPD sia in grado di interrompere la corrente susseguente all'innesco che è la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Nel caso non fosse in grado di farlo autonomamente si dovrà prevedere una protezione di back-up (fusibile o interruttore) seguendo le indicazioni del costruttore.

Il nuovo articolo 534 dà anche delle indicazioni sul collegamento degli SPD al fine di un ottimale funzionamento dello stesso fissando lunghezze e sezioni dei cavi.

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 11 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

La somma delle lunghezze di collegamento degli SPD non deve mai superare il 50 cm, meglio ancora è fare un collegamento entra-esce che, di fatto, azzerla la lunghezza del collegamento.

Se non è possibile stare sotto i 50 cm si dovrà considerare la sovratensione causata dalla caduta induttiva (1kV al metro) e sommarla alla Up dell'SPD che, a questo punto probabilmente, non garantirà più il livello di protezione richiesto e occorreranno SPD aggiuntivi.

La sezione dei cavi di collegamento dovrà essere almeno 6 mm² per gli SPD di tipo 2 e di 16 mm² per gli SPD di tipo 1.

Nell'articolo 534 vengono date anche indicazioni sugli schemi di collegamento, sul loro coordinamento e sulla posizione rispetto all'eventuale interruttore differenziale; da segnalare infine due allegati informativi:

- Allegato A che contiene tutti i possibili schemi di inserzione in funzione dei sistemi di messa a terra
- Allegato B che dà indicazioni su come dimensionare i dispositivi di tipo 1 nel caso di fulminazione diretta della linea area

L'adozione di queste misure di protezione modifica i parametri e le componenti di rischio.

I valori dei parametri per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Zona Z1: Fabbricato Compostaggio

PA = 2,00E-01

PB = 0,2

PC (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 1,00E-02

PC (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PC = 1,00E-02

PM (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 4,00E-04

PM (Impianto trasmissione dati) = 1,00E-10

PM = 4,00E-04

PU (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PV (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PW (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PZ (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PU (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 12 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

PV (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PW (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PZ (Impianto trasmissione dati) = 3,00E-03

rt = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,1

h = 5

Rischio R1: perdita di vite umane

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

Z1: Fabbricato Compostaggio

RA: 4,26E-07

RB: 8,52E-07

RU(Impianto elettrico FM e illuminazione): 0,00E+00

RV(Impianto elettrico FM e illuminazione): 0,00E+00

RU(Impianto trasmissione dati): 0,00E+00

RV(Impianto trasmissione dati): 0,00E+00

Totale: 1,28E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,28E-06

File 1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	Doc. IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 13 di 22
------------------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8 CONCLUSIONI

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

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

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

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 14 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

9 APPENDICI

9.1 APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($CD = 0,25$)

LPS installato: Livello IV

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 2,88$

9.2 APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Alimentazione elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività ($ohm \times m$) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Linea in tubo o canale metallico

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 10 B (m): 10 H (m): 4

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

SPD ad arrivo linea: livello I ($PEB = 0,01$)

Caratteristiche della linea: Linea Telefonica/Dati

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività ($ohm \times m$) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 15 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Linea in tubo o canale metallico

Schermo non collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $1 < R \leq 5 \text{ ohm/km}$

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

9.3 APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Fabbricato Compostaggio

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: elevato ($r_f = 0,1$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: automatiche ($r_p = 0,2$) manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: maglia - lato: $w = 5 \text{ m}$ (Impianti interni a distanza inferiore a w)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico FM e illuminazione

Alimentato dalla linea Alimentazione elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Impianto interno: Impianto trasmissione dati

Alimentato dalla linea Linea Telefonica/Dati

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($K_{s3} = 0,0001$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Valori medi delle perdite per la zona: Fabbricato Compostaggio

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 16 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,00E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,00E-04$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1

Valore del contenuto (€): 1

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1

Valore totale della struttura (€): 1

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,00E-02$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 3,00E-02$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Fabbricato Compostaggio

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

9.4 APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

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

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

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

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

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

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 17 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Zona

Z1: Fabbricato Compostaggio

FS1: 4,43E-03

FS2: 6,38E-04

FS3: 0,00E+00

FS4: 1,73E-04

Totale: 5,24E-03

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

Zona

Z1: Fabbricato Compostaggio

FS1: 4,43E-03

FS2: 6,38E-04

FS3: 0,00E+00

FS4: 1,73E-04

Totale: 5,24E-03

9.5 APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,96E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,54E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 2,13E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,60E+00

Linee elettriche

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

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 18 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Alimentazione elettrica

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Linea Telefonica/Dati

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

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

Alimentazione elettrica

NL = 0,000115

NI = 0,011520

Linea Telefonica/Dati

NL = 0,000576

NI = 0,057600

9.6 APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Fabbricato Compostaggio

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 1,00E-02

PC (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PC = 1,00E-02

PM (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 4,00E-04

PM (Impianto trasmissione dati) = 1,00E-10

PM = 4,00E-04

PU (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PV (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 19 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

PW (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PZ (Impianto elettrico FM e illuminazione) = 0,00E+00

PU (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PV (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PW (Impianto trasmissione dati) = 0,00E+00

PZ (Impianto trasmissione dati) = 3,00E-03

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 20 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

10 ALLEGATI

10.1 Coordinate in formato decimale del sito (WGS84)



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo:

Latitudine: 40.962312

Longitudine: 14.463356



File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 21 di 22

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso Marigliano (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

10.2 Valore della densità annua di fulminazione NG



VALORE DI N_G (CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 2,88 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **40,962312° N**

Longitudine: **14,463356° 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 .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 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.

File	Doc.	
1097-D-IE-RT-03_rev.01.doc	IE-RT-03: Relazione verifica scariche atmosferiche	Pagina 22 di 22