

PROPONENTE:

AEI Wind Project VIII S.r.l.

Sede in:

Via Savoia n.78 - 00198 Roma (RM)

PEC: aeiwindprojectviii@legalmail.it



PROVINCIA DI
NUORO



COMUNE DI
NUORO



COMUNE DI
ORUNE



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 46,2 MW, DENOMINATO "CE NUORO NORD", NEL COMUNE DI ORUNE (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI ORUNE (NU) E NUORO (NU)

NOME ELABORATO:

VERIFICA PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

PROGETTO SVILUPPATO DA:

AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis
Dott. Ing. Fabio Sirigu
Dott. Ing. Daniele Cabiddu
Arch. Roberta Sanna
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

BIA Srl
Geologica Srls
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Nat. Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi
Dott.ssa Archeologa Manuela Simbula
Ing. Federico Miscali
Ing. Luigi Cuccu
Ing. Vincenzo Carboni
Ing. Nicola Sollai

TIMBRO E FIRMA:

| SCALA: | CODICE ELABORATO | TIPOLOGIA | FASE PROGETTUALE | | |
|----------|------------------|-----------------|------------------|-------------|-------------|
| - | REL.PE.04 | IMPIANTO EOLICO | DEFINITIVO | | |
| FORMATO: | | | | | |
| - | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 0 | Prima emissione | Dic. 2023 | Agreenpower | Agreenpower | Agreenpower |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | CONTROLLATO | APPROVATO |



AEI WIND PROJECT VIII S.R.L.
IMPIANTO EOLICO "CE NUORO NORD"
POTENZA NOMINALE 46,2 MW

Comune di Orune (NU)
Comune di Nuoro (NU)

REL.PE.04
VERIFICA PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE
ATMOSFERICHE

INDICE DELLE REVISIONI

| Data | Descrizione | Redatto | Verificato | Approvato |
|---------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Dicembre 2023 | Prima emissione | Agreenpower | Agreenpower | Agreenpower |

GRUPPO DI LAVORO

| Nome e cognome | Ruolo |
|----------------------------|---|
| Dott. Gianluca Fadda | Coordinamento generale, amministrazione |
| Ing. Simone Abis | Progettazione civile, cartografia, vincolistica |
| Dott. Ing. Daniele Cabiddu | Progettazione ambientale, vincolistica |
| Dott. Ing. Fabio Sirigu | Progettazione elettrica |
| Arch. Roberta Sanna | Progettazione civile, cartografia |

SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. Premessa..... | 5 |
| 1.1. Descrizione del progetto..... | 5 |
| 1.2. Tipo e ubicazione dell'impianto | 6 |
| 1.3. Contenuto del documento..... | 6 |
| 1.4. Norme tecniche di riferimento | 6 |
| 2. Individuazione della struttura da proteggere | 7 |
| 3. Dati iniziali..... | 7 |
| 3.1. Densità annua di fulmini a terra..... | 7 |
| 3.2. Dati relativi alle strutture | 7 |
| 3.3. Dati relativi alle linee elettriche esterne | 7 |
| 3.4. Definizione e caratteristiche delle zone..... | 8 |
| 4. Calcolo delle aree di raccolta (struttura e linee elettriche esterne)..... | 8 |
| 5. Valutazione dei rischi | 9 |
| 5.1. Aerogeneratore..... | 9 |
| 5.1.1. Rischio R1: perdita di vite umane..... | 9 |
| 5.2. SSEU | 9 |
| 5.2.1. Rischio R1: perdita di vite umane..... | 9 |
| 6. Scelta delle misure di protezione..... | 11 |
| 7. Conclusioni..... | 11 |
| 8. Appendici | 12 |
| 8.1. Caratteristiche delle strutture..... | 12 |
| 8.2. Caratteristiche delle linee elettriche..... | 12 |
| 8.2.1. Aerogeneratore..... | 12 |
| 8.2.2. SSEU | 12 |
| 8.3. Caratteristiche delle zone: aerogeneratore | 13 |
| 8.3.1. Struttura..... | 13 |
| 8.3.2. Impianto interno: elettrico..... | 13 |
| 8.3.3. Valori medi delle perdite per la zona | 13 |
| 8.4. Caratteristiche delle zone: SSEU | 14 |
| 8.4.1. Struttura..... | 14 |
| 8.4.2. Impianto interno: elettrico..... | 14 |
| 8.4.3. Valori medi delle perdite per la zona | 14 |

| | | |
|--------|--|----|
| 8.5. | Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi: aerogeneratore | 14 |
| 8.5.1. | Struttura..... | 14 |
| 8.5.2. | Linee elettriche | 15 |
| 8.6. | Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi: SSEU | 15 |
| 8.6.1. | Struttura..... | 15 |
| 8.6.2. | Linee elettriche | 15 |
| 8.7. | Valori delle probabilità P per le strutture non protette | 15 |
| 8.7.1. | Zona Z1A: aerogeneratore | 15 |
| 8.7.2. | Zona Z1B: SSEU | 16 |
| 9. | Dimensioni strutture e aree di raccolta | 17 |
| 9.1. | Aerogeneratore..... | 17 |
| 9.1.1. | Dimensioni della struttura | 17 |
| 9.1.2. | Area di raccolta per fulminazione diretta AD | 18 |
| 9.1.3. | Area di raccolta per fulminazione indiretta AM | 18 |
| 9.2. | SSEU | 19 |
| 9.3. | Dimensioni della struttura | 19 |
| 9.3.1. | Area di raccolta per fulminazione diretta AD | 19 |
| 9.3.2. | Area di raccolta per fulminazione indiretta AM | 19 |
| 10. | Appendice | 20 |

1. PREMESSA

1.1. Descrizione del progetto

La presente relazione è relativa al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, denominato "**CE Nuoro Nord**". L'impianto, di tipo *grid-connected*, verrà realizzato su terreni pubblici ubicati nella parte orientale e meridionale del Comune di Orune (NU), nelle località denominate "*Su Vacchile Nou*", "*Burbàrisi*", "*Funtana Sos Jàccanos*", "*Schina Sas Pauleddas*", "*Sa 'e Magneri*", "*Corjos*". Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN interesserà terreni ubicati in parte nel Comune di Nuoro (NU) e in parte nel Comune di Orune (NU).

Il progetto prevede l'installazione di nr.7 aerogeneratori modello **Siemens Gamesa 6.6 – 170**, con diametro di 170 m, altezza al mozzo 155 m e altezza massima 240 m, ciascuno di potenza pari a 6,6 MW, per complessivi 46,2 MW di potenza ai fini dell'immissione in rete, e relative opere connesse. L'impianto eolico sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite elettrodotto interrato, necessario al convogliamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV. L'impianto eolico sarà connesso alla rete elettrica in Alta Tensione per mezzo di un collegamento in antenna a 36 kV sulla nuova SE di smistamento della RTN a 150 kV, in località Prato Sardo, come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A.

Come da STMG di TERNA allegata al preventivo di connessione datato 16/03/2023 - codice pratica 202300681 - si prevede un collegamento in antenna a 36 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana".

La stessa STMG informa che, in considerazione della progressiva evoluzione dello scenario di generazione nell'area:

- sarà necessario prevedere adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN;
- non si esclude che potrà essere necessario realizzare ulteriori interventi di rinforzo e potenziamento della RTN, nonché adeguare gli impianti esistenti alle nuove correnti di corto circuito; tali opere potranno essere programmate in funzione dell'effettivo scenario di produzione che verrà via via a concretizzarsi.

Pertanto, fino al completamento dei suddetti interventi, ferma restando la priorità di dispacciamento riservata agli impianti alimentati da fonti rinnovabili, non sono comunque da escludere, in particolari condizioni di esercizio, limitazioni della potenza generata dai nuovi impianti di produzione, in relazione alle esigenze di sicurezza, continuità ed efficienza del servizio di trasmissione e dispacciamento.

La SSEU sarà trattata nel documento di progetto REL.PE.02 - Relazione di impianto di connessione alla rete (AT).

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari è prevista l'installazione di un trasformatore 30/0,4 kV, della potenza di 100 kVA.

Il progetto è redatto secondo le norme CEI ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni di Terna S.p.A.

1.2. Tipo e ubicazione dell'impianto

L'impianto eolico è situato in agro del Comune di Orune (NU). L'area di progetto è caratterizzata da orografia tipica delle zone collinari della zona, priva di complicazioni eccessive e con un'altezza media compresa tra 612 e 834 metri sul livello del mare.

Attualmente il sito presenta un uso del suolo principalmente agricolo. La copertura vegetale arborea è scarsa, quindi l'area in esame è caratterizzata da una rugosità media, caratteristica favorevole allo sfruttamento del vento.

Le linee elettriche MT a 30 kV interrate, che connettono il sito di produzione alla SSEU, sono dislocate nei territori comunali di Orune e Nuoro (NU), e corrono principalmente lungo la S.S. 389 di Buddusò e del Correboi. La Sottostazione Elettrica Utente si trova in località Prato Sardo nel comune di Nuoro.

1.3. 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.

per le strutture del parco eolico ubicato nei Comuni di Orune (NU) e Nuoro (NU).

1.4. 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.

2. 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.

Si considerano come strutture in esame:

- l'aerogeneratore, trattato come struttura a sé stante e fisicamente separato da altre costruzioni;
- la Sottostazione Elettrica dell'Utente (SSEU).

Le dimensioni e le caratteristiche delle strutture considerate, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, sono quelle dell'aerogeneratore e quelle delle apparecchiature e dei fabbricati costituenti la SSEU.

3. Dati iniziali

3.1. Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato in corrispondenza della SSEU sita a Prato Sardo (NU) è riportata dal certificato emesso dal CEI e viene allegato alla presente relazione.

Tale valore è:

$$N_g = 0,89 \text{ fulmini/anno km}^2$$

3.2. Dati relativi alle strutture

La pianta delle strutture è riportata nel paragrafo 9 Dimensioni strutture e aree di raccolta

La destinazione d'uso prevalente delle strutture è: altro

In relazione anche alla loro destinazione d'uso, le strutture possono essere soggette a:

- perdita di vite umane

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

- rischio R1.

L'aerogeneratore ha struttura portante metallica.

Le apparecchiature presenti nella SSEU (trasformatori, sbarre, dispositivi di interruzione e/o sezionamento) sono costituiti prevalentemente da elementi metallici.

3.3. Dati relativi alle linee elettriche esterne

Le strutture sono servite dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ELETTRICA AT;
- Linea di energia: ELETTRICA MT.

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate in appendice 8.2 Caratteristiche delle linee elettriche

3.4. 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:

- Z1A: Struttura aerogeneratore tipo
- Z1B: SSEU

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate in appendice 8.3 Caratteristiche delle zone: aerogeneratore e 8.4 Caratteristiche delle zone: SSEU.

4. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA (STRUTTURA E LINEE ELETTRICHE ESTERNE)

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente o graficamente 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 o graficamente 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 in appendice 8.5 Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi: aerogeneratore e 8.6 Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi: SSEU.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate in appendice 0 Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

ELETTRICA

$AL = 40.000 \text{ m}^2$

$AI = 4,00 \text{ km}^2$

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

ELETTRICA

$NL = 3,56E-05$

$NI = 3,56E-03$

Valori delle probabilità P per le strutture non protette.

5. VALUTAZIONE DEI RISCHI

5.1. Aerogeneratore

5.1.1. *Rischio R1: perdita di vite umane*

Calcolo del rischio R1

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

Z1A: Struttura

RA: 7,29E-09

RB: 7,29E-09

RU (ELETTRICO): 7,31E-10

RV (ELETTRICO): 7,31E-9

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,26E-08

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 2,26E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

5.2. SSEU

5.2.1. *Rischio R1: perdita di vite umane*

Calcolo del rischio R1

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

Z1B: Struttura

RA: 8,63E-09

RB: 8,63E-09

RU(ELETTRICO): 9,04E-11

RV(ELETTRICO): 9,04E-11

Totale: 1,74E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,74E-08

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,74E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo:

- $R1 = 2,26E-08$ per l'aerogeneratore
- $R1 = 1,74E-08$ per la SSEU

è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo ulteriormente.

7. CONCLUSIONI

Secondo la norma CEI EN 62305-2 le strutture:

- Aerogeneratore
- SSEU

sono protette contro le fulminazioni.

8. APPENDICI

8.1. Caratteristiche delle strutture

Dimensioni: vedi disegni

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 0,89

8.2. Caratteristiche delle linee elettriche

8.2.1. Aerogeneratore

Caratteristiche della linea: ELETTRICA MT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

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

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente di posizione (CD): 2 (struttura isolata su una collina o un poggio)

Coefficiente ambientale (CE): rurale

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

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 1)

8.2.2. SSEU

Caratteristiche della linea: ELETTRICA AT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 50

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente di posizione (CD): 0,25 (struttura circondata da oggetti più alti)

Coefficiente ambientale (CE): area industriale

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

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 1)

Si considera una struttura adiacente (stazione AT TERNA) con dimensioni stimate in:

- L_{ADJ} 27 m

- W_{ADJ} 33 m
- H_{ADJ} 5 m

Caratteristiche della linea: ELETTRICA MT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

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

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

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

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 1)

8.3. Caratteristiche delle zone: aerogeneratore

8.3.1. Struttura

Tipo di zona: esterna

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

Rischio di incendio: basso ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 1$)

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

Schermatura di zona: in via cautelativa si assume che sia assente ($KS2 = 1$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna ($PTA = 1$)

8.3.2. Impianto interno: elettrico

Alimentato dalla linea ELETTRICA MT

Tipo di circuito: nessuna precauzione, cavo non schermato ($KS3 = 1$)

Tensione di tenuta: 36 kV

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

8.3.3. Valori medi delle perdite per la zona

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2 persone x 50 h/anno

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 5,71E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 5,71E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

8.4. Caratteristiche delle zone: SSEU

8.4.1. Struttura

Tipo di zona: esterna

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

Rischio di incendio: medio ($r_f = 1E-01$)

Pericoli particolari: ridotto medio di panico ($h = 2$)

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

Schermatura di zona: assente ($K_{S2} = 1$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna ($PTA = 1$)

8.4.2. Impianto interno: elettrico

Alimentato dalla linea ELETTRICA

Tipo di circuito: nessuna precauzione, cavo non schermato ($K_{S3} = 1$)

Tensione di tenuta: 36 kV

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

8.4.3. Valori medi delle perdite per la zona

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,14E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,14E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

8.5. Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi: aerogeneratore

8.5.1. Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 7,17E+05 \text{ m}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 8,05E+05 \text{ m}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,28$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 0,72

8.5.2. Linee elettriche

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

ELETTRICA

AL = 40.000 m²

AI = 4,00 km²

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

ELETTRICA

NL = 0,00356

NI = 0,36

8.6. Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi: SSEU

8.6.1. Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,40E+03 m²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 8,45E+05 m²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 7,56E-04

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 0,7524

8.6.2. Linee elettriche

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

ELETTRICA

AL = 40.000 m²

AI = 4,00 km²

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

ELETTRICA

NL = 3,56E-05

NI = 3,56E-03

8.7. Valori delle probabilità P per le strutture non protette

8.7.1. Zona Z1A: aerogeneratore

PA = 0,01

PB = 0,01

PU = 0,001

PV = 0,01

8.7.2. Zona Z1B: SSEU

PA = 1,0

PB = 1,0

PU = 0,01

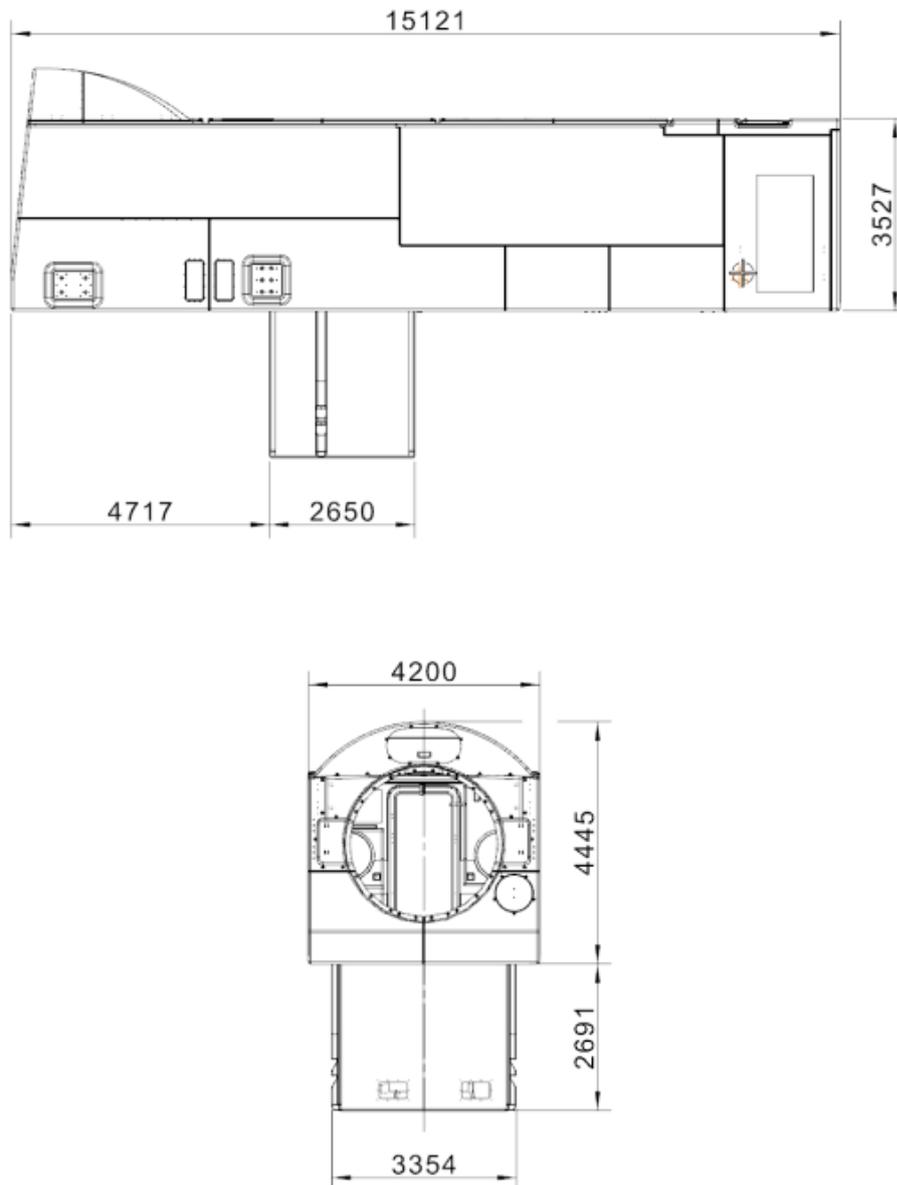
PV = 0,01

9. DIMENSIONI STRUTTURE E AREE DI RACCOLTA

9.1. Aerogeneratore

9.1.1. Dimensioni della struttura

L'aerogeneratore della Siemens Gamesa SG6.6-170 utilizza una navicella con le seguenti dimensioni:



Si è ipotizzata una struttura avente dimensioni in pianta coincidenti con quelle della navicella e altezza pari a quella del soffitto della navicella stessa.

Questo si può considerare di altezza pari all'altezza del mozzo più metà dell'altezza della navicella.

Dimensioni: **15,121 m x 4,2 m x 157,2225 m**

9.1.2. Area di raccolta per fulminazione diretta AD

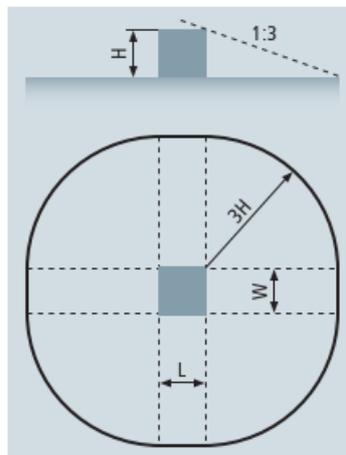


Figura 9.1: Area di raccolta equivalente AD per fulmini diretti su una struttura isolata

L'area di raccolta AD per una struttura rettangolare isolata di lunghezza L, larghezza W e altezza H, su una superficie piana, è calcolata come segue:

$$AD = L \times W + 2 \times (3 H) (L+W) + \pi (3 H)^2$$

Area di raccolta AD = **7,17E+05 m²**

9.1.3. Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

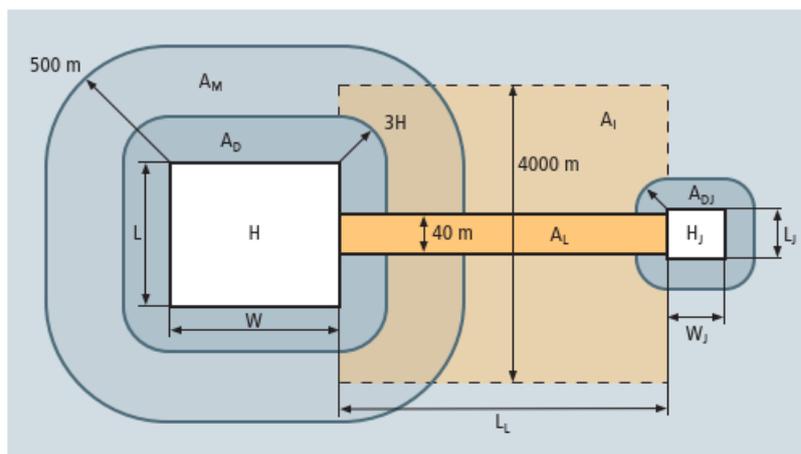


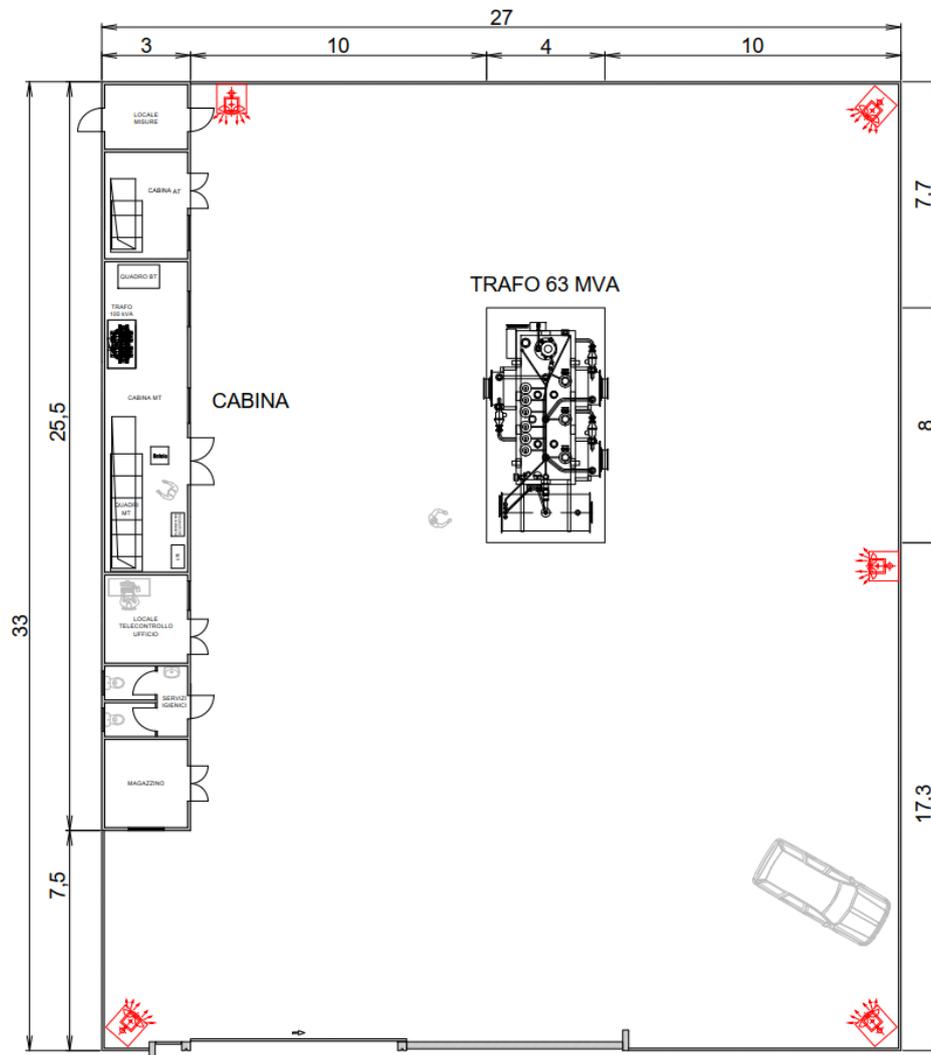
Figura 9.2: Area di raccolta equivalente AM, AL, AI per fulminazione indiretta della struttura

AM è l'area di raccolta che si ottiene tracciando intorno alla struttura una linea a una distanza di 500 m.

Area di raccolta AM = **80.800 m²**

9.2. SSEU

9.3. Dimensioni della struttura



Si è ipotizzata una struttura avente dimensioni in pianta coincidenti con quelle occupate dalle apparecchiature e dagli edifici e altezza pari a quella dell'apparecchiatura più alta (5 m).

9.3.1. Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD = $3,40E+03$ m²

9.3.2. Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM = $8,45E+05$ m²

10. Appendice

- Certificato di densità ceramica Ng



Valore N_G : **0.89**

VALIDITA' DEI DATI: fino al 31/12/2027

Informazioni sulla posizione

Latitudine: 40.32591561278611° N

Longitudine: 9.281758965637188° E

Comune: Nuoro

Codice Istat: 091051

Provincia: NU

Regione: Sardegna

Condizioni di utilizzo e validità dei dati

• Il valore di N_G riportato dall'applicazione è calcolato esclusivamente sulla base delle coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine, formato WGS84) fornite dall'utente. Il CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano non si assume alcuna responsabilità in merito all'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi incluso lo strumento gratuito "CEI FindIT" messo a disposizione a puro titolo di ausilio e/o verifica. Parimenti, è responsabilità dell'utente la verifica di precisione e accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo

• I valori di N_G forniti dall'applicazione derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate da Météorage facendo ricorso allo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia

• CEI ProDiS possiede le caratteristiche indicate dalla norma europea CEI EN 62858 affinché i dati resi disponibili possano essere utilizzati nell'analisi del rischio prevista dalla norma europea CEI EN 62305-2

• I dati relativi alle indicazioni geografiche fornite dall'applicazione fanno riferimento ai database geografici messi a disposizione dall'ISTAT. Tali dati si riferiscono alla situazione di Comuni, Province e Regioni al 01 gennaio 2022

• La precisione delle conversioni di coordinate comporta un errore all'incirca di 100 m. L'applicazione è costruita in modo da tenere in considerazione le inevitabili approssimazioni dovute al calcolo numerico e, pertanto, i valori forniti risultano sempre conservativi.

• Il valore di N_G fornito è legato esclusivamente alle coordinate inserite: non esiste alcuna relazione tra il valore di N_G ed il Comune in cui ricadono le coordinate geografiche (WGS84)

• Piccole variazioni di coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa ceraunica su cui insiste l'applicazione. Si raccomanda, pertanto, di verificare con la massima attenzione possibile i valori inseriti, nonché di evitare il riuso del dato per posizioni distanti più di 100 m (tolleranza all'errore)

• Dati interpolati e/o dedotti con qualsiasi algoritmo a partire da quelli forniti dall'applicazione non hanno alcuna attinenza con il modello fisico sottostante e, pertanto, non devono essere utilizzati nei calcoli

• I dati di probabilità ceraunica (N_G) sono di proprietà di CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano e di Météorage. Senza il consenso scritto da parte del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano, è vietata la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo, fatti salvi i fini progettuali e/o di verifica per cui avviene la consultazione

• È fatto esplicito divieto di ricostruire il database dei dati ceraunici, anche parzialmente, a partire dai dati forniti dall'applicazione.

• Per tutto quanto non esplicitamente citato nelle presenti condizioni, si rimanda alla Licenza d'uso dei prodotti CEI (<https://pages.ceinorme.it/licenzaduso-it/>)