

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:

RELAZIONE SEGNALAZIONE OSTACOLI VERTICALI

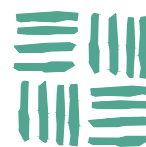
PROGETTO SVILUPPATO DA:

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			
-	REL26	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO			
FORMATO:						
-						
3						
2						
1						
0	Prima emissione	Dicembre 2023	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	



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

*Comuni di Orune (NU) e Nuoro (NU)*

**REL26**  
**RELAZIONE SEGNALAZIONE OSTACOLI VERTICALI**

---

## Indice delle revisioni

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Dicembre 2023	Prima emissione	Agreenpower srl	Agreenpower srl	Agreenpower srl

## 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.....	4
2. SOGGETTO PROPONENTE E SOCIETÁ DI PROGETTAZIONE .....	5
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO.....	6
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E ITER AUTORIZZATIVO.....	8
5. TIPOLOGIA E SPECIFICHE DELLA SEGNALETICA.....	10
5.1. Segnalazioni cromatiche .....	11

## 1. PREMESSA

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 170m, altezza al mozzo di 155m e altezza massima di 240m, 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 "Pratosardo", come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A.

Le fondazioni degli aerogeneratori sono di tipo circolare tronco conica con base molto larga, avente diametro pari a 24,00 m. La superficie occupata è circa 450 m<sup>2</sup> e l'altezza della fondazione è 3,45 m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base, con la fossa sfalsata di 30 cm al di sotto della fondazione. La sommità della fondazione, di larghezza 6 m farà da collegamento alla prima sezione della torre.

Le nr. 7 piazzole di esercizio, che durante la vita dell'impianto rimarranno a disposizione per la gestione e l'eventuale manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore, occupano una superficie media pari a 1.750 m<sup>2</sup>.

Tutti i cavi elettrici di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) sono posati sotto il manto stradale esistente o lungo i tratti delle strade di nuova realizzazione che collegano le strade esistenti alle aree di servizio degli aerogeneratori. Il cavidotto in Media Tensione di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Utente, come riportato negli elaborati di progetto, è totalmente interrato in trincee di profondità pari a 1,5 m rispetto al piano di campagna; pertanto, la posa dei cavi sarà a circa 1,3 m di profondità dal piano di campagna.

Il progetto, che ricade nella zona agricola dei comuni di Orune e Nuoro, ad eccezione della Sottostazione Elettrica Utente, prevista nella zona industriale del Comune di Nuoro in località "Pratosardo", è a favore dello sviluppo sostenibile del territorio in cui si inserisce, in modo coerente con l'impegno dell'Italia in ambito internazionale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e anche, nella contingenza dell'emergenza energetica, nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione della dipendenza dall'Estero per l'approvvigionamento di materie prime di tipo tradizionale (olio e gas) o direttamente di energia elettrica.

## 2. SOGGETTO PROPONENTE E SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE

La società proponente il progetto "**CE Nuoro Nord**" è la **AEI WIND PROJECT VIII s.r.l.**, con sede legale in via Savoia, n.78 - 00198, ROMA (RM), di seguito anche "**AEI**".

**AEI** è una società del gruppo internazionale **ABEI Energy**, produttore indipendente di energia che gestisce interamente progetti di generazione di energia da fonti rinnovabili.

**ABEI Energy** è nata con l'obiettivo di consolidarsi a livello globale nei 5 continenti. È gestita da un management team con una vasta esperienza di progetti in Europa e in America ed è impegnata nella transizione energetica, verso una generazione di energia a emissioni zero, con la sfida di ridurre i costi di generazione e sviluppare un'industria che generi occupazione.

**AEI** ha affidato lo sviluppo del progetto alla società di consulenza **Agreenpower S.r.l.**, avente sede legale e operativa in Sardegna in via Serra, 44 - 09038 Serramanna (SU), Cod. Fisc. e P.IVA 03968630925 – REA CA 352875, PEC: rinnovabili@pec.agreenpower.it.

Il team di sviluppo si avvale di professionisti che operano da un decennio nel settore della progettazione e costruzione di impianti di energia da fonti rinnovabili, assicurando competenze e attività che vanno dalla consulenza alle valutazioni tecnico-economiche e ambientali, all'ottenimento delle autorizzazioni, alla progettazione, costruzione e direzione lavori di impianti eolici e fotovoltaici in ambito regionale e nazionale.

### 3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO

Il progetto prevede l'installazione di nr.7 aerogeneratori modello **Siemens Gamesa 6.6 – 170**.

Ciascun aerogeneratore è costituito dalla torre di sostegno, dal rotore, da tre pale in vetroresina e dalla navicella contenente gli organi elettromeccanici di trasmissione. La torre di sostegno è tubolare, di forma tronco-conica, costituita da sezioni in acciaio per un'altezza complessiva al rotore pari a 155m dal livello del suolo. Il diametro del rotore è pari a 170m e ogni pala è lunga 85 m. L'altezza complessiva dell'aerogeneratore, da piano campagna alla punta della pala, è di 240m, come riportato in Fig. 2.

L'area interessata dal progetto "**CE Nuoro Nord**" è localizzata nella parte centro-orientale della Regione Sardegna, a circa 130 km dal capoluogo di Regione Cagliari e circa 8 km dal capoluogo di Provincia Nuoro. L'opera in progetto si identifica nell'area storico-geografica della Barbagia di Nuoro, in prossimità del confine amministrativo tra Orune e Nuoro. L'impianto disterà, in linea d'aria, circa 2 km dal centro abitato di Orune e circa 8 km dal centro abitato di Nuoro.

Per quanto riguarda l'area individuata per l'installazione degli aerogeneratori, questa ricade interamente in un territorio montuoso-collinare del Comune di Orune (NU) nelle località denominate "*Su Vacchile Novu*", "*Burbàrisi*", "*Funtana Sos Jàccanos*", "*Schina Sas Pauleddas*", "*Sa 'e Magneri*", "*Corjos*;

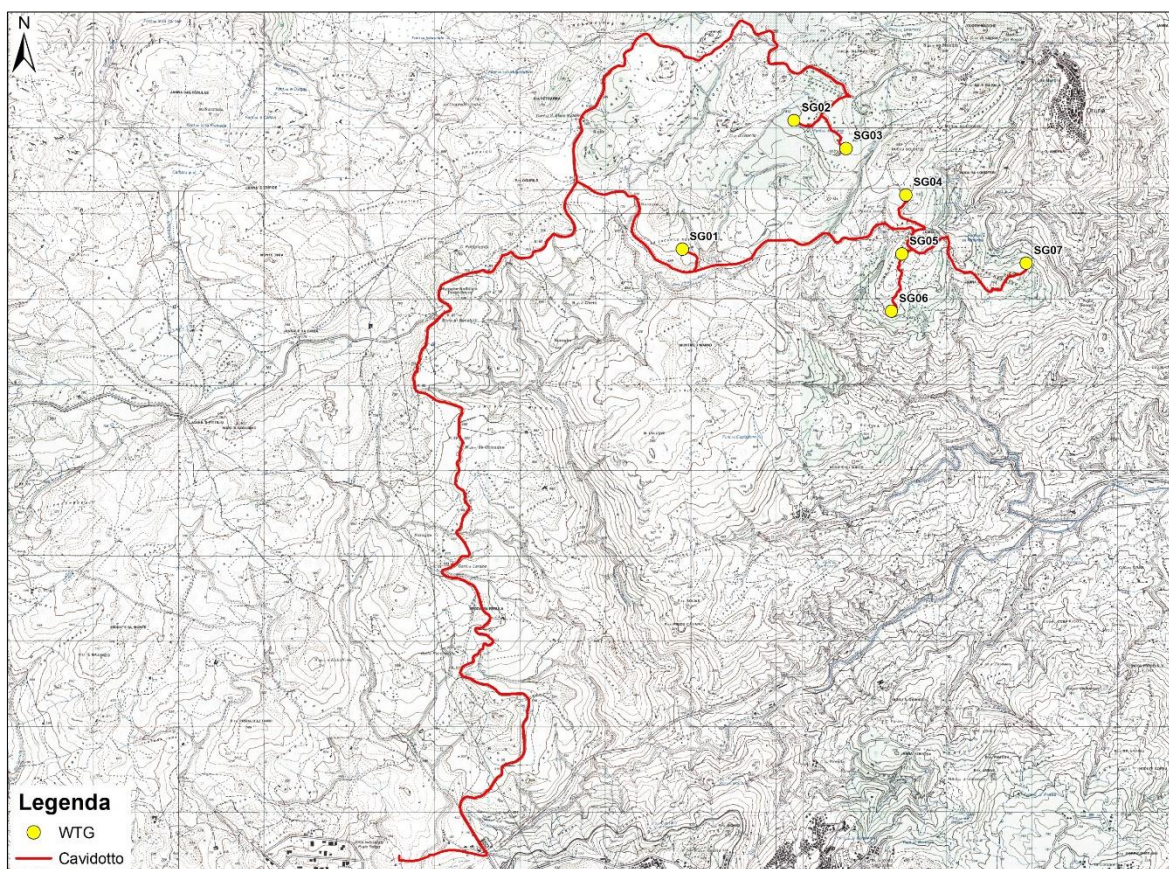


Fig. 1: Inquadramento del Parco Eolico CE Nuoro Nord su IGM 1:25.000

Di seguito le principali caratteristiche geometriche dell'aerogeneratore, riportate graficamente in Fig. 2:

- altezza AGL dell'aerogeneratore espressa in metri (m): 240;
- diametro del rotore espressa in metri (m): 170;
- lunghezza pala espressa in metri (m): 85.

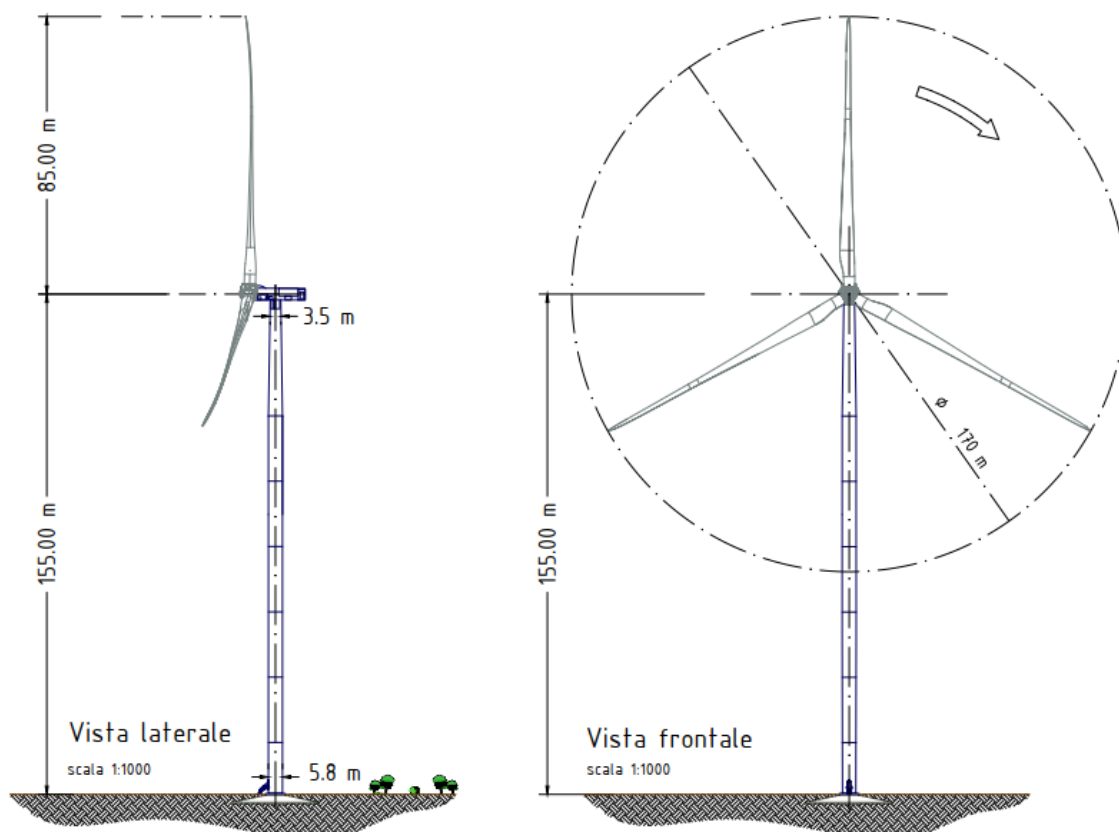


Fig. 2: Dimensioni dell'aerogeneratore Siemens Gamesa 6.6 – 170

Nella tabella 1 sono riportate, per ognuno dei n.7 aerogeneratori (WTG), le seguenti informazioni:

- sigla di ciascun aerogeneratore;
- Comune e Provincia;
- località di riferimento;
- coordinate geografiche nel sistema WGS 84 sessagesimale;
- quota AGL, espressa in metri (m);
- quota AMSL, espressa in metri (m);
- presenza di segnaletica diurna e notturna.



PARCO EOLICO CE NUORO NORD – COORDINATE GEOGRAFICHE							
Comune di Orune (NU)		Coordinate WGS 84					
WTG	Località	Latitudine	Longitudine	Quota AGL (m)	Quota AMSL (m)	Segnaletica ICAO day	Segnalazione ICAO night
SG01	Su Vacchile Nou	40°23'33.6"	9°18'58.0"	707	947	si	si
SG02	Burbàrisi	40°24'22.3"	9°19'53.8"	813	1053	si	si
SG03	Burbàrisi	40°24'11.5"	9°20'19.6"	828	1068	si	si
SG04	Funtana Sos Jàccanos	40°23'53.8"	9°20'49.4"	796	1036	si	si
SG05	Schina Sas Pauleddas	40°23'31.5"	9°20'47.0"	755	995	si	si
SG06	Sa 'e Magneri	40°23'09.6"	9°20'42.0"	712	952	si	si
SG07	Corjos	40°23'25.3"	9°21'46.3"	682	922	si	si

Tab. 1: Lista dei dati di progetto – Comune di Orune (NU)

<sup>1)</sup> Altezza al di sopra del livello del suolo (AGL - Above ground level).

<sup>2)</sup> Somma dell'altezza AGL del manufatto più la quota del terreno sul livello medio del mare (AMSL - Above mean sea level) alla base dello stesso.

## 4. RIFERIMENTI NORMATIVI E ITER AUTORIZZATIVO

Il regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti al capitolo 4 paragrafo 11 riporta i requisiti per la segnalazione ed illuminazione degli ostacoli all'interno ed in prossimità del sedime aeroportuale, siti nell'area sottostante le superfici di delimitazione degli ostacoli.

Inoltre, stabilisce che tutti gli oggetti che si trovano al di fuori delle superfici di delimitazione degli ostacoli, con altezza sul livello del terreno superiore o uguale a 100 m e a 45 m sull'acqua, devono essere trattati come ostacolo alla navigazione aerea.

A partire dal Febbraio 2015 è entrata in vigore una nuova procedura ENAC per la verifica dei potenziali ostacoli e pericoli per la Navigazione Aerea. Alla lettera f della procedura sono elencate le **Opere Speciali** che possono costituire un pericolo per la navigazione aerea (aerogeneratori, impianti fotovoltaici, impianti a biomassa, etc...).

Secondo quanto indicato al punto 1 della lettera f:

*“Gli aerogeneratori, costituiti spesso da manufatti di dimensioni ragguardevoli, specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese (differenziandosi così dalla tipologia degli ostacoli puntuali), sono una categoria atipica di ostacoli alla navigazione aerea che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti o di sistemi di comunicazione/navigazione/radar (CNR), possono costituire elementi di disturbo per i piloti che li sorvolano e/o generare effetti di interferenza sul segnale radioelettrico dei sistemi aeronautici CNR, tali da degradarne le prestazioni e comprometterne l'operatività”.*

Per tale motivo questa tipologia di struttura dovrà essere sempre sottoposta all'iter valutativo di ENAC se:

- a. Posizionata entro 45 Km dal centro dell'Airport Reference Point (ARP) di un qualsiasi aeroporto;*
- b. Posizionata entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;*
- c. Interferente con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.*

Al di fuori delle condizioni di cui ai punti a, b, e c., dovranno essere sottoposti all'iter valutativo solo le strutture di altezza dal suolo (AGL), al top della pala, uguale o superiore a 100 m (45 m se sull'acqua)".

Gli aerogeneratori di progetto hanno una dimensione tale da costituire un possibile ostacolo alla navigazione aerea durante la fase di esercizio dell'impianto.

Dal punto di vista militare, si richiama la circolare dello Stato Maggiore Difesa n° 146/394/4422 del 09/08/2000 "Opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea, segnaletica e rappresentazione cartografica". Secondo quanto riportato al punto 5 della circolare, ai fini della rappresentazione cartografica di cui si occupa il CIGA, sono d'interesse gli ostacoli verticali con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 m quando posti fuori dai centri abitati. Al punto 4 la circolare stabilisce che gli ostacoli verticali quando situati fuori dai centri urbani con altezza dal suolo superiore a 150 m devono essere provvisti di segnaletica cromatica e luminosa.

Con un'altezza massima di 240 metri dal piano campagna gli aerogeneratori di progetto sono considerati ostacoli verticali e dovranno pertanto essere provvisti di segnalazioni cromatiche e luminose e sottoposti a valutazione da parte dell'ENAC, che ha predisposto una sua procedura valutativa, e dell'Aeronautica Militare.

## 5. TIPOLOGIA E SPECIFICHE DELLA SEGNALETICA

Il progetto in esame prevede l'installazione di aerogeneratori aventi altezza al mozzo di 155 m e altezza totale pari a 240 m. Gli aerogeneratori si trovano ad una distanza di circa 130 km dall'aeroporto civile di Cagliari – Elmas "Mario Mameli" (CAG), di circa 119 Km dall'Aeroporto Militare Decimomannu (DCI), di circa 57 km dall'aeroporto civile di Olbia Costa Smeralda, di circa 91km dall'aeroporto civile di Alghero-Fertilia "Riviera del Corallo" e di circa 60 Km dall'aeroporto di Tortolì-Arbatax, come riportato nella seguente Fig. 3.

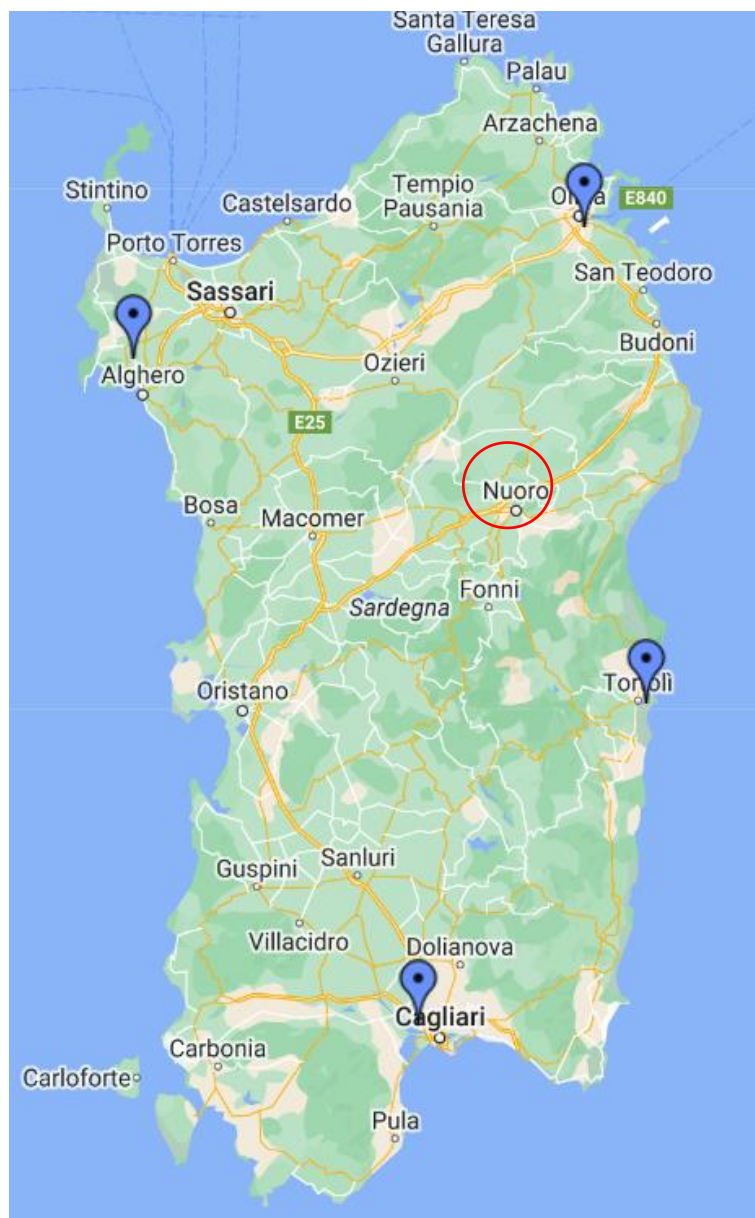


Fig. 3: Mappa degli aeroporti civili della Sardegna

## 5.1. SEGNALAZIONI CROMATICHE

Il parco eolico CE Nuoro Nord sarà dotato di segnaletica cromatica diurna e di segnaletica luminosa notturna, come indicato in Fig. 4 e Fig. 5. Tutti gli aerogeneratori saranno inoltre dotati di segnaletica ICAO (diurna e notturna) realizzata nel rispetto delle prescrizioni dell'ENAC.

**Segnaletica cromatica diurna:** le tre pale dell'aerogeneratore saranno verniciate con tre bande (rossa - bianca - rossa) ciascuna di sei metri di lunghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle stesse. In Fig. 4 si riporta il RAL del colore impiegato per la segnalazione del traffico.



Fig. 4: Colore impiegato per la segnalazione del traffico

In sede esecutiva potranno variare il numero delle segnalazioni per pala e la loro dimensione, in funzione delle prescrizioni accordate dagli enti competenti.

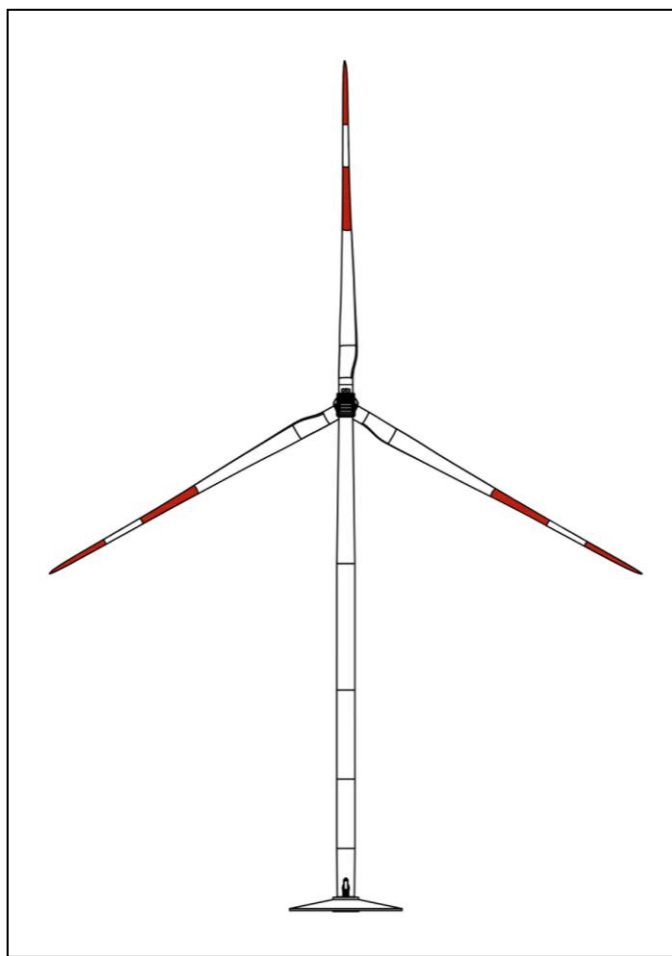
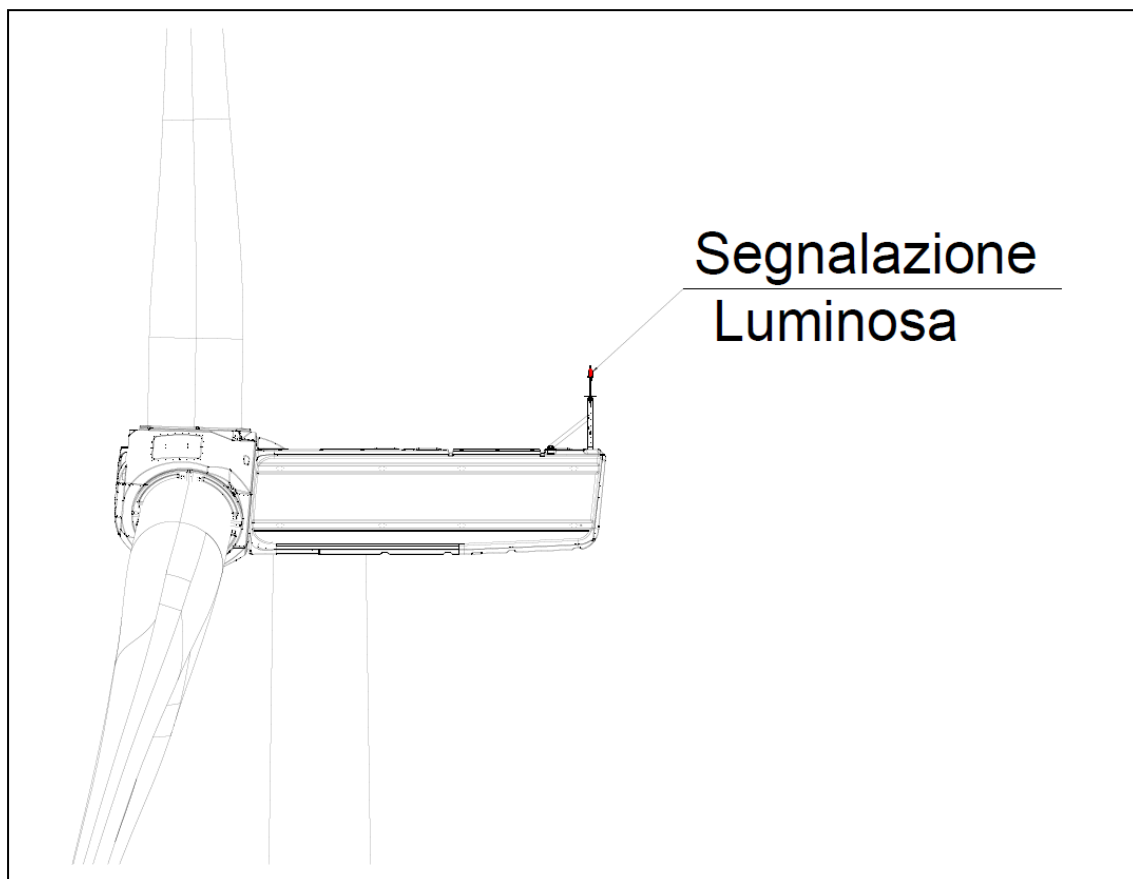


Fig. 5: Segnalazione cromatica su prospetto frontale dell'aerogeneratore

**Segnaletica luminosa notturna:** la navicella dell'aerogeneratore è dotata di uno scambiatore di calore, il quale è provvisto di un faro di segnalazione (beacon) ad emissione luminosa intermittente di colore rosso, con intensità pari a 2.000 CAD (candele), proiettata su un arco orizzontale di 360° e su un arco verticale di minimo 3°, sufficiente ad essere distinto a 5 km di distanza dall'aerogeneratore di notte in condizioni di visibilità tersa, come prescritto dalla norma.

Il beacon sarà alimentato da un sistema UPS (Uninterruptible Power System) che garantisca il suo funzionamento anche in caso di assenza di alimentazione della rete elettrica fino a un massimo di 12 ore continuative.



*Fig. 6: Posizionamento del faro di segnalazione (beacon)*

Un ulteriore beacon sarà installato ai fini di garantire la visibilità della luce in qualsiasi posizione dell'aerogeneratore ed evitare la possibilità che, in caso di fermo del rotore, il faro di segnalazione risulti schermato da una delle pale. Con il posizionamento di due fari di segnalazione tale eventualità viene esclusa.

Il sistema di segnalazione luminosa sarà collegato al sistema di controllo SCADA e al sistema di monitoraggio per segnalare prontamente eventuali malfunzionamenti e permettere un intervento tempestivo.

La normativa dell'Ente Internazionale dell'Aviazione Civile (International Civil Aviation Organization) inquadra la segnalazione luminosa in oggetto come "classe C".

Inoltre, ai fini della sicurezza, l'alimentazione degli aerogeneratori e di tutti i servizi ausiliari di impianto è normalmente garantita dalla connessione dell'impianto stesso alla Rete di Trasmissione Nazionale. Inoltre, ciascun aerogeneratore è dotato di alimentazione di emergenza in grado di

alimentare i due dispositivi luminosi per 12 ore.

In caso di interruzione della fornitura di energia elettrica (blackout) da parte della rete elettrica nazionale che si prolunga oltre le 12 ore entrerà in funzione il generatore ausiliario di emergenza della Sottostazione Utente che alimenterà i servizi ausiliari dell'impianto eolico, garantendo quindi l'alimentazione elettrica dei dispositivi di segnaletica luminosa.

L'efficienza dei dispositivi luminosi viene controllata di continuo attraverso il sistema di monitoraggio a distanza dei dati di funzionamento del singolo aerogeneratore quindi anche della centralina di controllo della segnaletica luminosa.

La manutenzione periodica e preventiva del sistema di segnaletica luminosa garantisce la continuità di efficienza e funzionamento del sistema.

L'insieme della segnaletica diurna (colorazione delle pale) e notturna (segnalazione luminosa) permette di segnalare in modo ottimale sia l'ubicazione di ogni singolo aerogeneratore, la sua altezza e in generale l'estensione dell'area occupata dagli aerogeneratori.

Si ritiene che la soluzione sopra illustrata, unitamente alla pubblicazione dei dati di posizione, quota e altezza di tutti gli aerogeneratori, possa consentire un'adeguata segnalazione del parco ai fini della navigazione aerea.

La società proponente il Progetto avrà cura di comunicare tempestivamente agli Enti preposti la data di apertura del cantiere e di inizio e fine dei lavori di elevazione e montaggio degli aerogeneratori e di attivazione immediata della segnaletica luminosa.

## Indice delle figure

*Figura 1: Inquadramento del Parco Eolico CE Nuoro Nord su IGM 1:25.000*

*Figura 2: Dimensioni dell'aerogeneratore Siemens Gamesa 6.6 – 170*

*Figura 3: Mappa degli aeroporti civili della Sardegna*

*Figura 4: Colore impiegato per la segnalazione del traffico*

*Figura 5: Segnalazione cromatica su prospetto frontale dell'aerogeneratore*

*Figura 6: Posizionamento del faro di segnalazione (beacon)*

## Indice delle tabelle

*Tabella 1: Lista dei dati di progetto – Comune di Orune (NU)*