

PROPONENTE:

AEI Wind Project VII S.r.l.

Sede in:

Via Savoia n.78 - 00198 Roma (RM)

PEC: aeiwind-settima@legalmail.it

AEI WIND  
PROJECT VII S.R.L.

P.I. 16805311004

Via Savoia 78

00198 Roma



PROVINCIA DI  
NUORO



COMUNE DI  
NUORO



COMUNE DI  
ORANI



COMUNE DI  
ORGOSOLO



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 66 MW, DENOMINATO "CE NUORO SUD", NEI COMUNI DI ORANI (NU), ORGOSOLO (NU) E NUORO (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI ORANI (NU), ORGOSOLO (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  
Geologika 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	Gennaio 2024	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	



**AEI WIND PROJECT VII S.R.L.**  
**IMPIANTO EOLICO “CE NUORO SUD”**  
**POTENZA NOMINALE DI 66 MW**

*Comuni di Orani (NU), Nuoro (NU) e Orgosolo (NU)*

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

---

## Indice delle revisioni

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Gennaio 2024	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 .....	4
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO.....	5
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E ITER AUTORIZZATIVO.....	7
5. TIPOLOGIA E SPECIFICHE DELLA SEGNALETICA.....	9
5.1. Segnalazioni cromatiche .....	10

## 1. PREMESSA

La presente relazione sulla segnalazione degli ostacoli verticali si riferisce al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica denominato "**CE Nuoro Sud**". L'impianto, di tipo *grid-connected*, verrà realizzato su terreni privati ubicati nella parte meridionale del Comune di Nuoro (NU), nella parte orientale del Comune di Orani (NU) e nella parte settentrionale del Comune di Orgosolo (NU). Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN è previsto anch'esso in terreni ubicati in parte nel Comune di Nuoro, Orani e Orgosolo.

Il progetto prevede l'installazione di 10 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 66 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.

## 2. SOGGETTO PROPONENTE E SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE

La società proponente il progetto "**CE Nuoro Sud**" è la **AEI WIND PROJECT VII 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 10 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 Sud**" è localizzata nella regione storico-geografica della *Barbagia di Nuoro*, in un territorio di altipiano tipico delle Barbagie della Sardegna centrale. Il paesaggio rurale che ospita il progetto è nel complesso montuoso e collinare, con rilievi che superano di frequente i 900 m; la superficie territoriale è in gran parte caratterizzata da litologie uniformi di costituzione granitica e dolomitica, in parte sfruttate da attività estrattive, specie in territorio di Orani. Il paesaggio non è mai monotono, anche in ragione dei fenomeni erosivi, ormai rallentati, a cui sono state sottoposte le stesse conformazioni litologiche. Data la geologia del territorio, i versanti sono modellati e i rilievi generatisi dai movimenti tettonici risultano formare ormai una superficie di altipiano quasi uniforme, interrotta da valli aperte o sporgenze di rilievo.

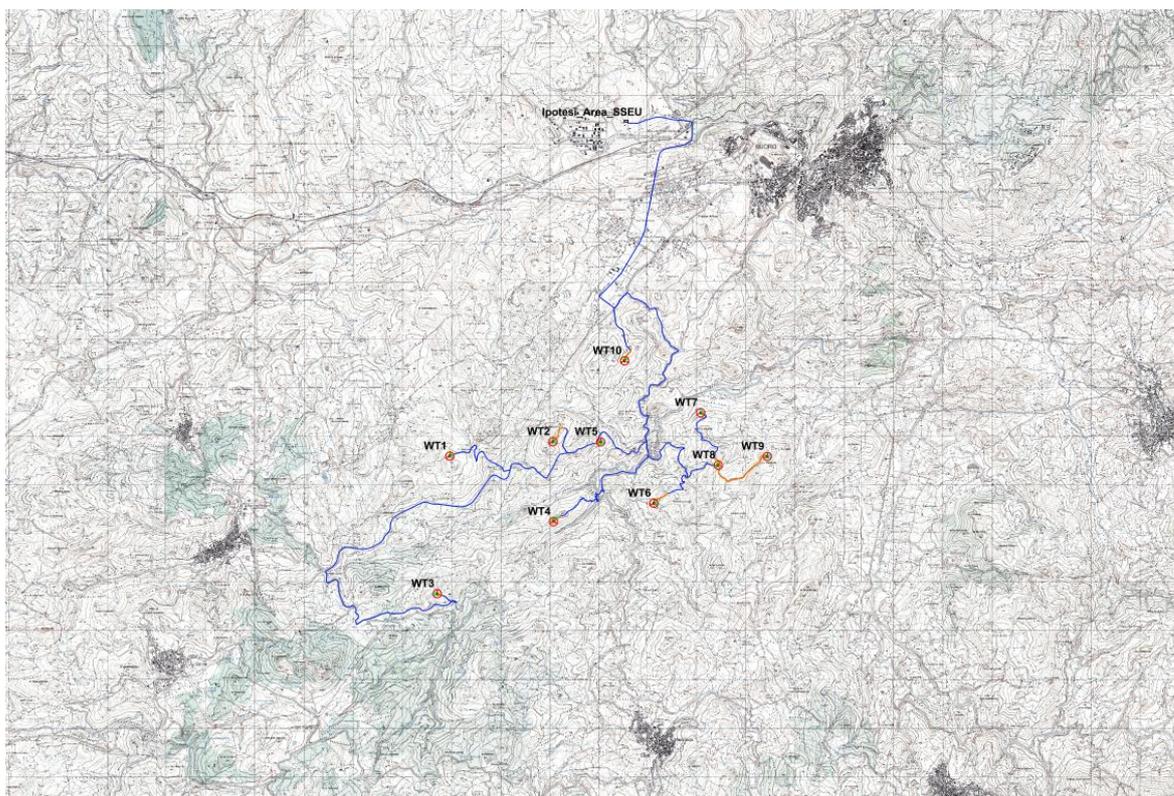


Fig. 1: Inquadramento del Parco Eolico CE Nuoro Sud su IGM 1:25.000

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 espresso in metri (m): 170;
- lunghezza pala espressa in metri (m): 85.

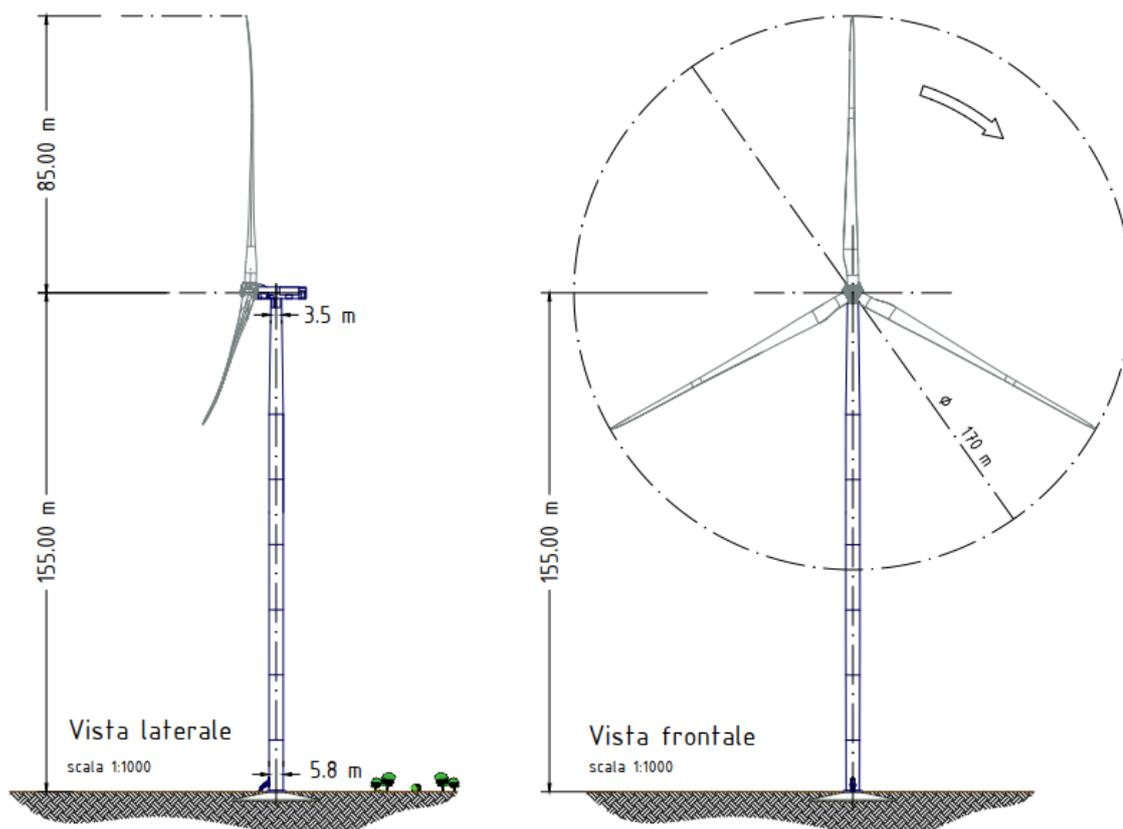


Fig. 2: Dimensioni dell'aerogeneratore Siemens Gamesa 6.6 – 170

Nella tabella 1 sono riportate, per ognuno dei n.10 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 SUD – COORDINATE GEOGRAFICHE								
Riferimenti			Coordinate WGS 84					
WTG	Comune	Località	Latitudine	Longitudine	Quota AGL (m)	Quota AMSL (m)	Segnaletica ICAO day	Segnalazione ICAO night
01	Orani (NU)	Puppusa	40°16'00.5"	9°14'02.2"	714	954	si	si
02	Orani (NU)	Istelenneru	40°16'09.9"	9°15'31.1"	632	872	si	si
03	Orani (NU)	S'Abba Pudia	40°14'29.0"	9°13'51.0"	640	880	si	si
04	Orani (NU)	Pupuione	40°15'16.7"	9°15'31.4"	502	742	si	si
05	Orani (NU)	Gioanne Canu	40°16'09.7"	9°16'12.2"	504	744	si	si
06	Nuoro (NU)	Funtana Morrocco	40°15'28.7"	9°16'57.8"	536	776	si	si
07	Nuoro (NU)	Iscra Sa Coa	40°16'28.8"	9°17'38.4"	414	654	si	si
08	Nuoro (NU)	Imbertia	40°15'53.9"	9°17'53.5"	542	782	si	si
09	Orgosolo (NU)	Imbertia	40°15'59.6"	9°18'35.6"	590	830	si	si
10	Nuoro (NU)	Gabutele	40°17'03.5"	9°16'33.0"	553	793	si	si

Tab. 1: Lista dei dati di progetto

<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 112 km dall'aeroporto civile di Cagliari – Elmas "Mario Mameli" (CAG), di circa 103 Km dall'Aeroporto Militare Decimomannu (DCI), di circa 73 km dall'aeroporto civile di Olbia Costa Smeralda, di circa 90 km dall'aeroporto civile di Alghero-Fertilia "Riviera del Corallo" e di circa 52 Km dall'aeroporto di Tortolì-Arbatax, come riportato nella seguente Fig. 3.

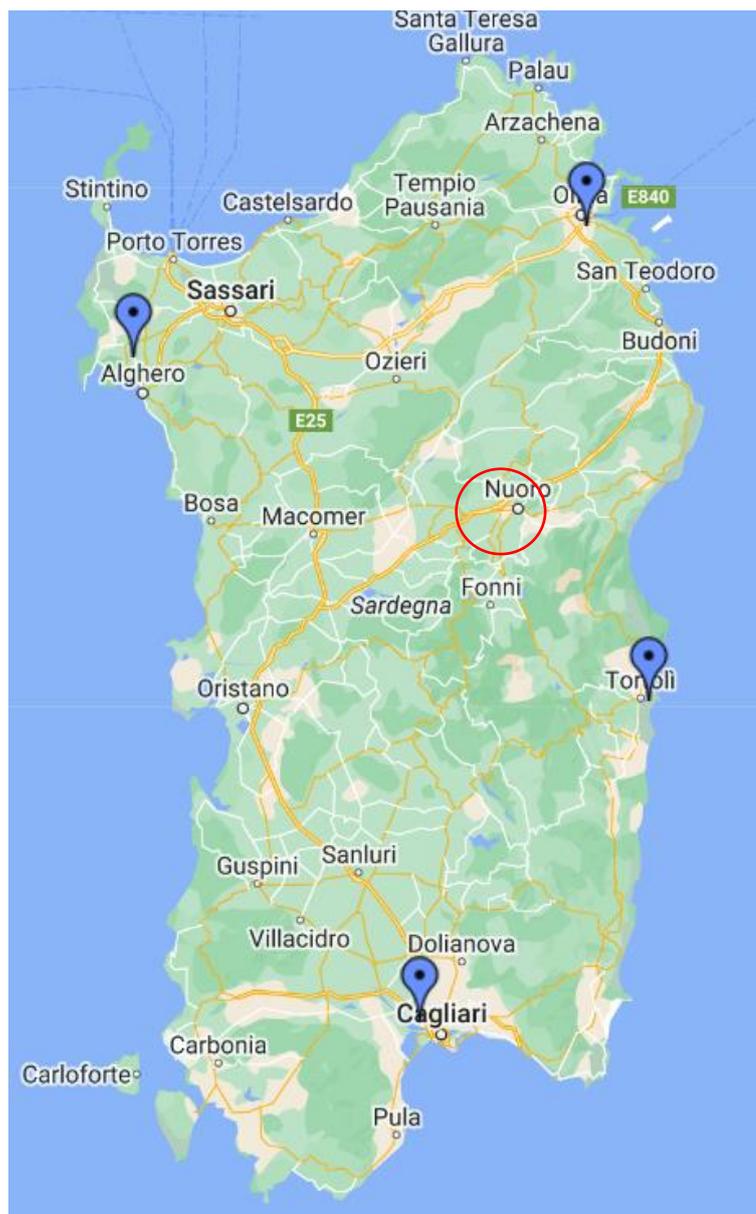


Fig. 3: Mappa degli aeroporti civili della Sardegna

## 5.1. SEGNALAZIONI CROMATICHE

Il parco eolico CE Nuoro Sud 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.

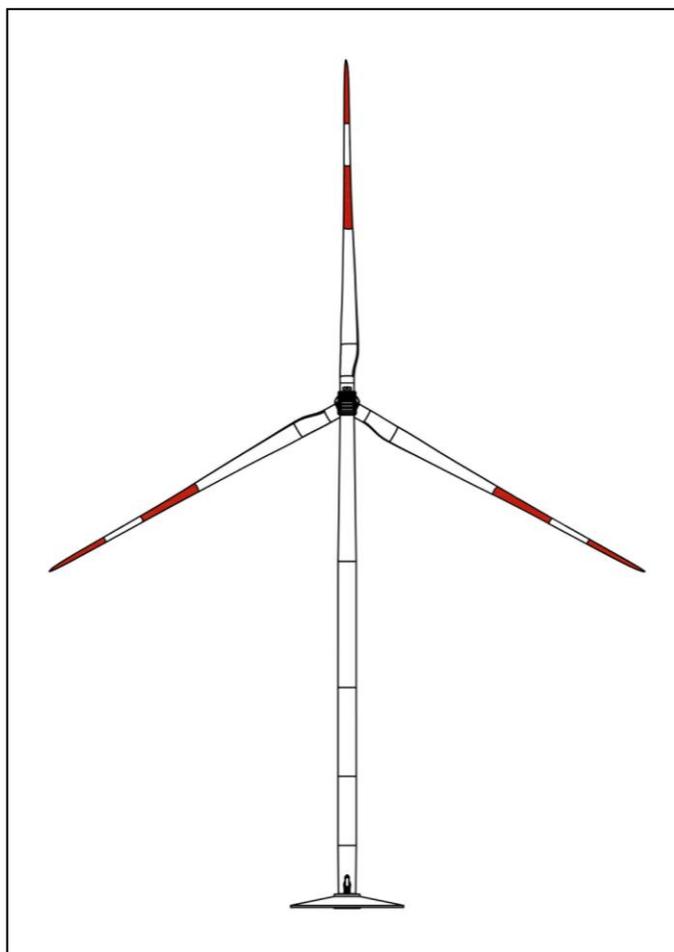
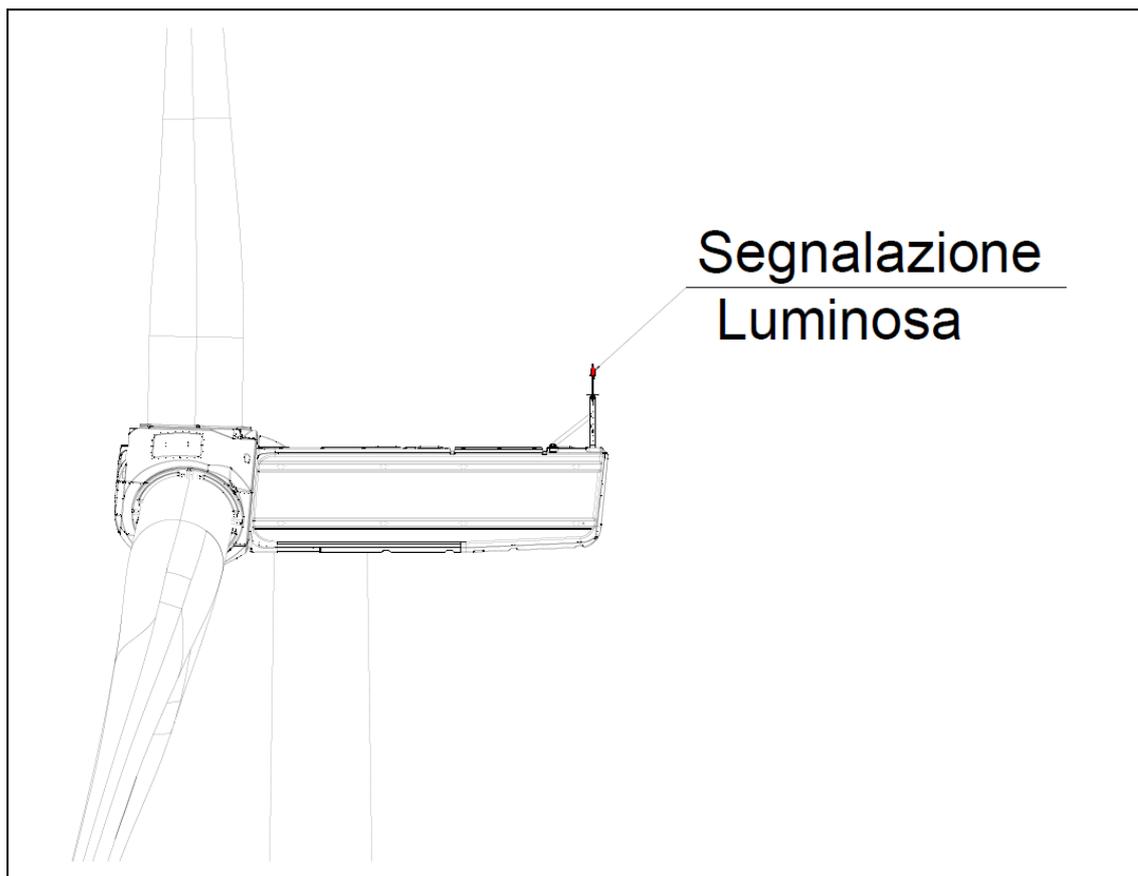


Fig. 5: Segnalazione cromatica su prospetto frontale dell'aerogeneratore

**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 Sud 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*