

PROPONENTE:

D&D Costruzioni s.r.l.

Sede in:

Viale Aleardo Aleardi, 1/D - 50124 Firenze, Italia

Pec: costruzionided@pec.it



PROVINCIA DI
NUORO



PROVINCIA
DEL SUD
SARDEGNA



COMUNE DI
USSASSAI



COMUNE DI
SEUI



COMUNE DI
ESCALAPLANO



COMUNE DI
ESTERZILI



REGIONE
AUTONOMA DELLA
SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 6 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW, DENOMINATO "SU CASTEDDU", NEL COMUNE DI USSASSAI (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI USSASSAI (NU), SEUI (SU), ESTERZILI (SU) ED ESCALAPLANO (SU)

NOME ELABORATO:

RELAZIONE SEGNALAZIONE OSTACOLI VERTICALI

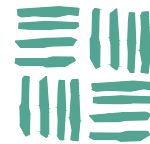
PROGETTO SVILUPPATO DA:

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
Ing. Danilo Marras
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

Vamirgeoind Ambiente Geologia e
Geofisica Srl
bmp Srl
Dott. Archeologo Matteo Tatti
Dott. Geologo Luigi Sanciu
Dott. Naturalista Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi
Ing. Federico Miscali
Ing. Vincenzo Carboni

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE		
-	REL26	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Marzo 2024	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



D&D COSTRUZIONI S.R.L
IMPIANTO EOLICO "SU CASTEDDU"
POTENZA NOMINALE DI 36 MW

Comuni di Ussassai (NU), Seui (SU), Esterzili (SU) ed Escalaplano (SU)

REL26
RELAZIONE SEGNALAZIONE OSTACOLI VERTICALI

Indice delle revisioni

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 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
Ing. Danilo Marras	Progettazione civile, cartografia

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. SOGGETTO PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA.....	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 "**Su Casteddu**". L'impianto, di tipo *grid-connected*, verrà realizzato su terreni privati di proprietà della Società Proponente e del suo Amministratore Unico, ubicati interamente nel territorio comunale di Ussassai (NU). Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN è previsto invece in terreni ubicati nel Comune di Ussassai (NU), Seui (SU), Esterzili (SU) ed Escalaplano (SU).

Il progetto prevede l'installazione di nr. 6 aerogeneratori del produttore **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**, con diametro del rotore di 162 m, altezza al mozzo 166 m e altezza massima 247 m, ciascuno di potenza pari a 6.0 MW, per complessivi 36 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 a 150 kV, prevista nel Comune di Escalaplano. L'impianto eolico sarà connesso alla rete elettrica in Alta Tensione per mezzo di un collegamento in antenna a 150 kV sulla nuova SE di smistamento della RTN a 150 kV, come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A (codice pratica 202303317). Per consentire ciò, verrà realizzata a carico del Proponente una Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT in prossimità della nuova SE di Terna S.p.A, in comune di Escalaplano.

Il progetto, che ricade negli agri dei comuni di Ussassai, Seui, Esterzili ed Escalaplano, è a favore dello sviluppo sostenibile del territorio in cui si inserisce, coerentemente con l'impegno dell'Italia in ambito internazionale di riduzione delle emissioni di CO₂ 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 CONSULENZA

Il Soggetto Proponente l'impianto "*Su Casteddu*" è la società **D&D COSTRUZIONI S.r.l.**, con sede legale in viale Aleardo Aleardi, n. 1/D - 50124, Firenze (FI), di seguito anche "**D&D**".

D&D è una realtà dinamica che opera nel campo delle opere edili, con riguardo al restauro, ristrutturazione e risanamento di edifici. La società, specializzata negli interventi su edifici di particolare pregio storico e artistico, ha ottenuto la certificazione DNV-GL (Safety System Certification).

D&D è impegnata nel recupero di vecchi fabbricati di proprietà ormai inagibili ubicati nel centro storico di Ussassai, con l'intenzione di riconvertire gli edifici in albergo diffuso, valorizzando al contempo il patrimonio abitativo del paese e creando opportunità di sviluppo occupazionale.

La politica di **D&D** è fortemente votata alla sostenibilità ambientale, sia attraverso la scelta di materiali e tecniche di restauro ecocompatibili che con l'utilizzo di una flotta di veicoli aziendali a trazione elettrica.

D&D COSTRUZIONI S.R.L. 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 6 aerogeneratori modello **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**.

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 166m dal livello del suolo. Il diametro del rotore è pari a 162m e ogni pala è lunga 81 m. L'altezza complessiva dell'aerogeneratore, da piano campagna alla punta della pala, è di 247m, come riportato in Fig. 2.

L'area interessata dall'impianto è localizzata nella parte centro-orientale della Regione Sardegna, a circa 65 km dal capoluogo di Regione Cagliari e circa 55 km dal capoluogo di Provincia Nuoro. L'opera in progetto si identifica nell'area storico-geografica della Barbagia di Seulo, in prossimità dei confini amministrativi tra Ussassai e Seui, in direzione sud-ovest rispetto all'abitato di Ussassai, che risulta essere il centro abitato più prossimo all'impianto. Il sistema di elettrodotti convoglierà l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori e seguirà la viabilità comunale esistente per poi innestarsi nel percorso della SP53 e percorrere infine la viabilità comunale fino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) prevista nel territorio comunale di Escalaplano, in prossimità del confine amministrativo con l'enclave di Seui. La connessione alla rete elettrica nazionale sarà completata attraverso il collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione, prevista anch'essa a Escalaplano, in prossimità della SSEU.

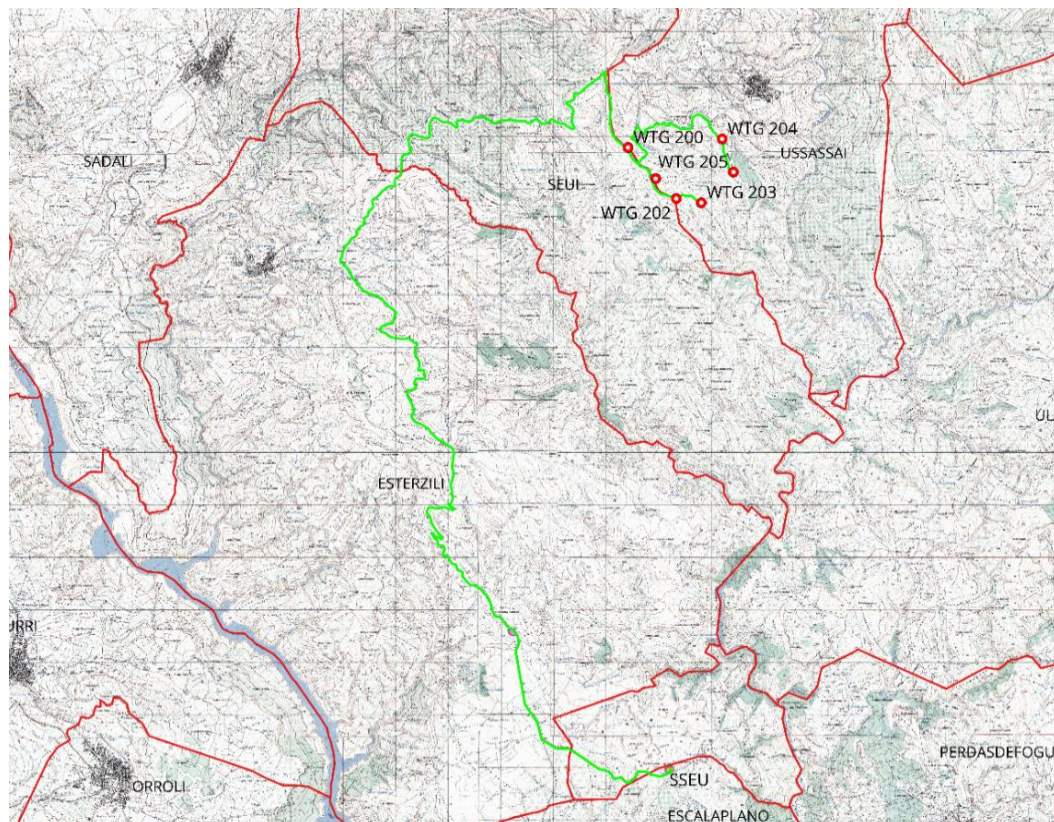


Fig. 1: Inquadramento dell'impianto eolico "Su Casteddu" su IGM 1:25.000

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

- altezza AGL dell'aerogeneratore espressa in metri (m): 247;
- altezza al mozzo espressa in metri (m): 166;
- diametro del rotore espresso in metri (m): 162;
- lunghezza pala espressa in metri (m): 81.

Vestas - V162-6.0MW 162m

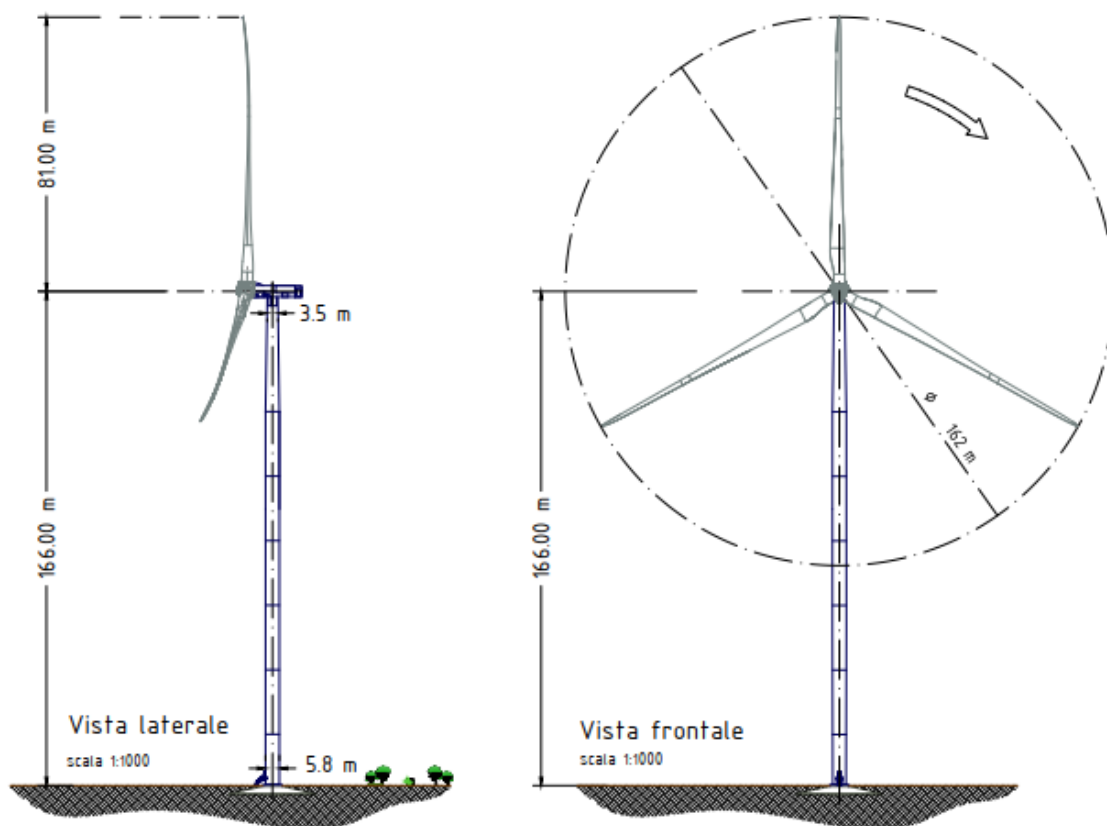


Fig. 2: Dimensioni dell'aerogeneratore Vestas, serie EnVentus modello V162-6.0MW

Nella tabella 1 sono riportate, per ognuno dei 6 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 SU CASTEDDU – COORDINATE GEOGRAFICHE								
Riferimenti			Coordinate WGS 84					
WTG	Comune	Località	Latitudine	Longitudine	Quota AGL (m)	Quota AMSL (m)	Segnaletica ICAO day	Segnalazione ICAO night
200	Ussassai (NU)	Sa matta e s'alinu	39°47'59.6" N	9°21'58.2"E	947	1189	si	si
201	Ussassai (NU)	Sa Birdi	39°47'40.3" N	9°22'20.2"E	934	1181	si	si
202	Ussassai (NU)	Bau Aregu	39°47'27.9" N	9°22'36.7"E	910	1157	si	si
203	Ussassai (NU)	Seliori	39°47'24.8" N	9°22'57.6"E	875	1122	si	si
204	Ussassai (NU)	Monte Perdu	39°48'04.6" N	9°23'13.5"E	880	1127	si	si
205	Ussassai (NU)	Monte Perdu	39°47'44.2" N	9°23'22.4"E	876	1123	si	si

Tab. 1: Lista dei dati di progetto

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

²⁾ 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**. Fra le **Opere Speciali** che possono costituire un pericolo per la navigazione aerea elencate nella suddetta procedura vi sono gli aerogeneratori.

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 247 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 166 m e altezza totale pari a 247 m. Gli aerogeneratori si trovano ad una distanza di circa 66 km dall'aeroporto civile di Cagliari – Elmas "Mario Mameli" (CAG), di circa 60 Km dall'Aeroporto Militare di Decimomannu (DCI), di circa 122 km dall'aeroporto civile di Olbia Costa Smeralda, di circa 130 km dall'aeroporto civile di Alghero-Fertilia "Riviera del Corallo" e di circa 28 Km dall'aeroporto di Tortolì-Arbatax, come riportato nella seguente Fig. 3.

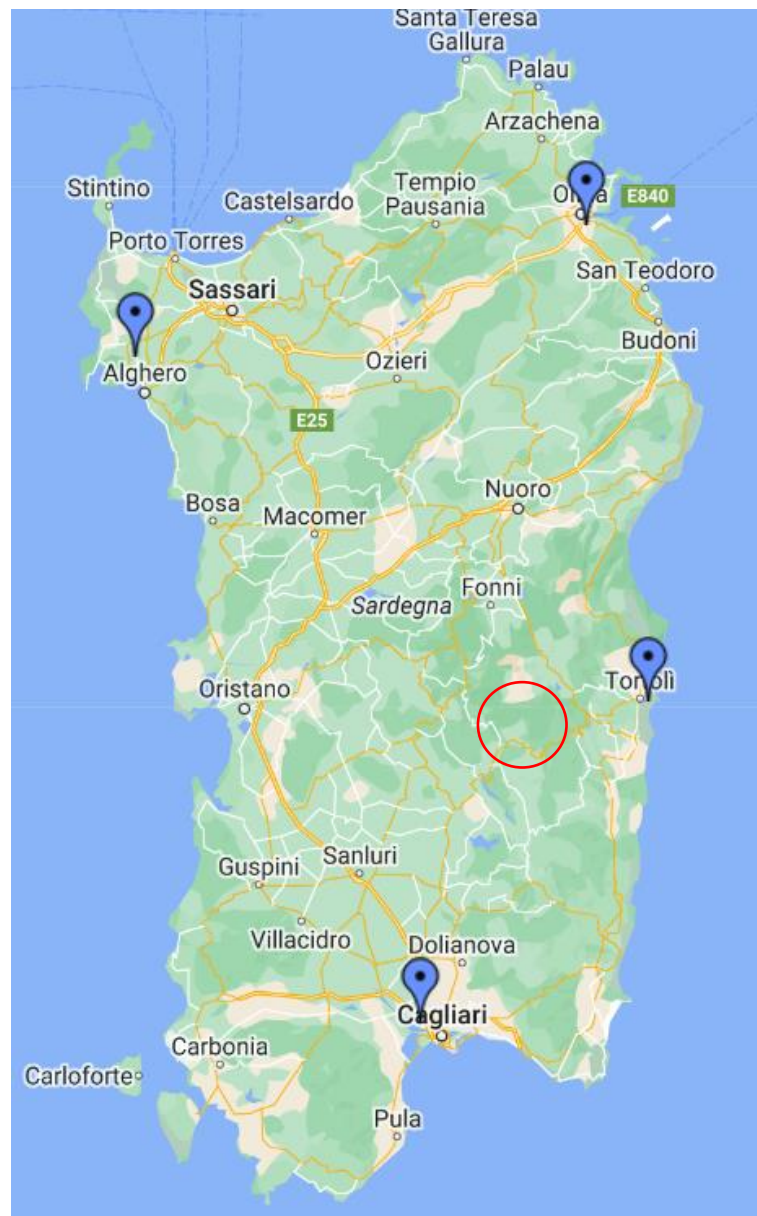


Fig. 3: Mappa degli aeroporti civili della Sardegna

5.1. SEGNALAZIONI CROMATICHE

L'impianto eolico "Su Casteddu" 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.

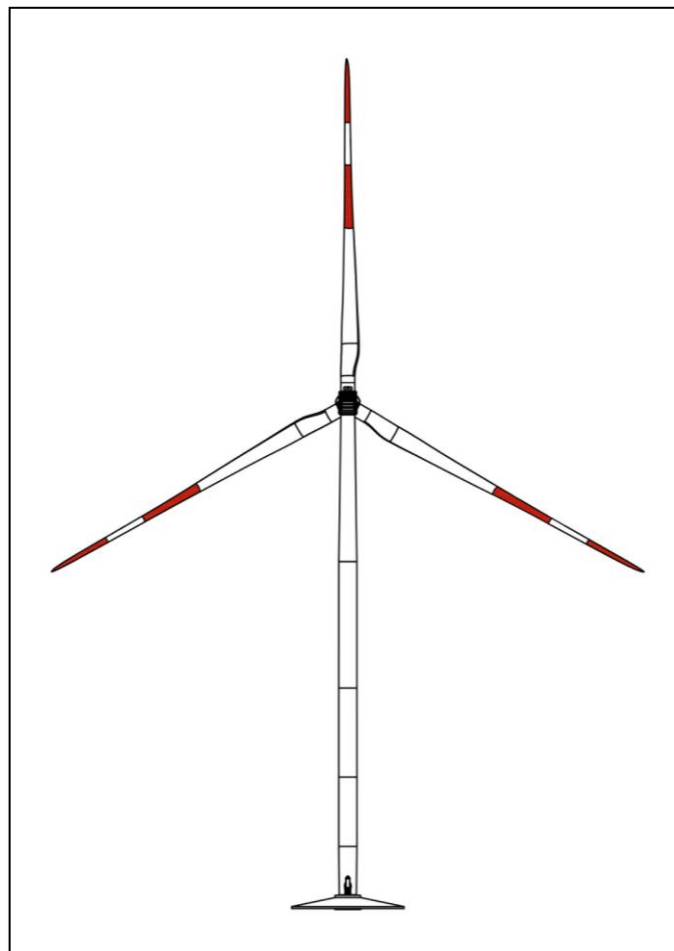


Fig. 5: Segnalazione cromatica su prospetto frontale dell'aerogeneratore

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.

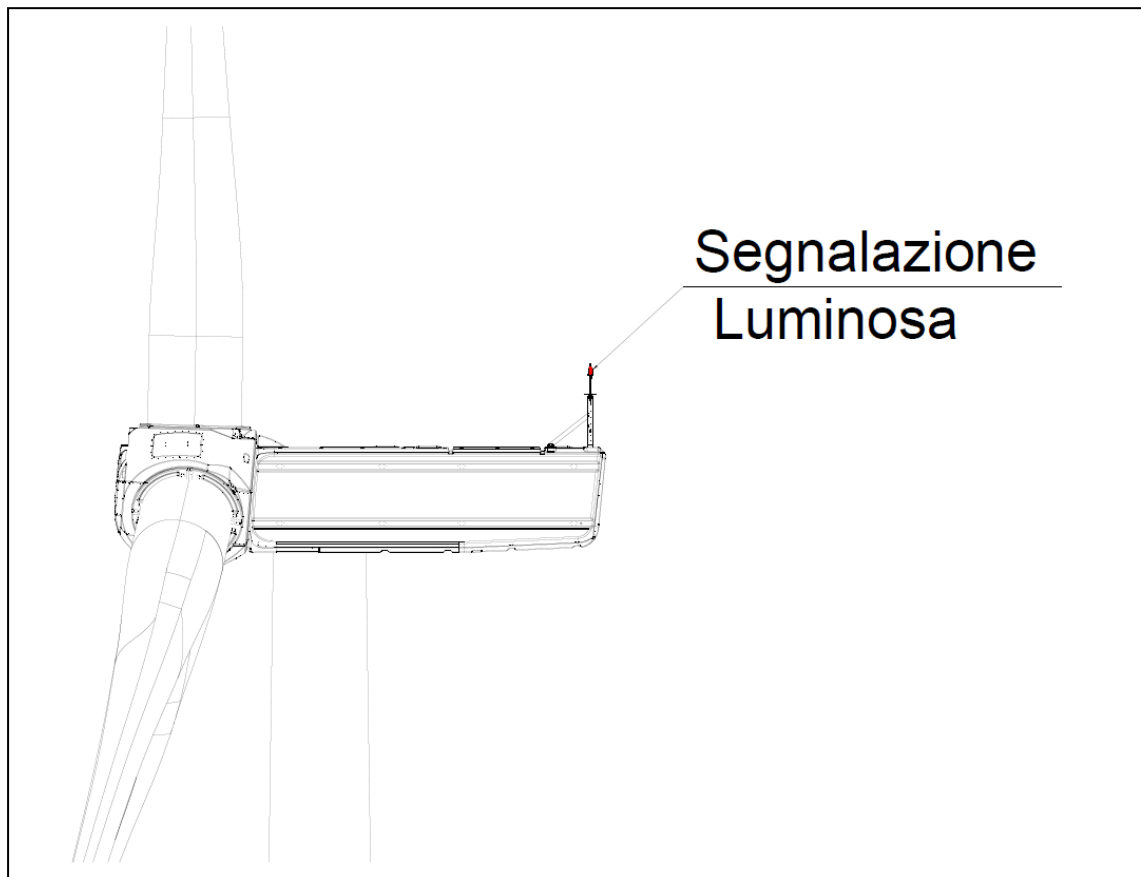


Fig. 6: Posizionamento del faro di segnalazione (beacon)

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 dell'impianto eolico Su Casteddu su IGM 1:25.000

Figura 2: Dimensioni dell'aerogeneratore Vestas, serie EnVentus modello V162-6.0MW

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