

REGIONE SARDEGNA

Provincia di Sassari (SS)

COMUNI DI NULE E BENETUTTI



1	EMISSIONE PER INTEGRAZIONE	23/06/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	03/05/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

RWE

Via Andrea Doria 41/G - 00192 Roma - P.IVA/C.F. 06400370968 - Pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione



Via Pippo Fava, 1 - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1813283
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI

Livello:

DEFINITIVO

Elaborato:

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA PER LA SICUREZZA DEL VOLO AEREO IN FASE "DIURNA" E "NOTTURNA"

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Furno Cesare

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C19023S05-VA-RT-15-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DELLA RELAZIONE.....	4
3. REQUISITI DI RIFERIMENTO PER L'UBICAZIONE DEI PARCHI EOLICI.....	4
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
5. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI DI PROGETTO	8
6. UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI RISPETTO AGLI AEROPORTI VICINI	11
7. SEGNALAZIONE DIURNA E NOTTURNA.....	12
8. ALLEGATI.....	16

1. PREMESSA

Su incarico di RWE RENEWABLES ITALIA Srl, la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Nule e Benetutti, nella provincia di Sassari.

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 5,7 MW, per una potenza complessiva di impianto di 62,7 MW.

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n.8 aerogeneratori nei terreni del Comune di Nule (SS) e di n.3 aerogeneratori nei terreni del Comune di Benetutti (SS).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Buddusò (SS), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, in GIS denominata "Buddusò", già in iter nel Piano di Sviluppo di Terna.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria ANTEX Group Srl.

ANTEX Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata.

Sia ANTEX che RWE pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, le Aziende citate, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

A seguito della **“Richiesta integrazioni_MIBACT_DG-ABAP_SERV V|27/10/2020|0031212-P| [34.43.01/20.87.3/2019]_(MATTM REG.UFF.INGRESSO 0086860 27.10.2020)”**, nello specifico al punto **10, che riporta quanto segue <<Si chiede di integrare il SIA, la Relazione paesaggistica specificando per ogni singolo aerogeneratore del parco eolico (come anche per l'anemometro di monitoraggio del vento) la**

relativa obbligatoria "segnalazione cromatica e luminosa" per la sicurezza del volo aereo in fase "diurna" e "notturna", producendo un elaborato da denominarsi, per esempio, "Relazione segnalazione cromatica e luminosa e Schede ostacoli verticali", provvedendo di conseguenza ad aggiornare tutti gli elaborati di fotoinserimenti contenuti nel SIA e nella Relazione paesaggistica (considerando la stessa segnalazione nei nuovi fotoinserimenti qui richiesti), come anche considerando quanto in merito esposto nell'Allegato 4 del DM 10/09/2010 (paragrafo 1; paragrafo 2, punti 3.2.f e 3.2.g)>>

2. SCOPO DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha lo scopo di descrivere e verificare le eventuali interferenze da parte degli 11 aerogeneratori e degli anemometri di monitoraggio del vento del parco eolico in questione per valutarne il pericolo alla navigazione aerea.

Tali aerogeneratori, con riferimento all'impianto eolico in oggetto, costituiscono le uniche opere assoggettabili a verifiche per possibili interferenze con la navigazione aerea.

Detta verifica si rende indispensabile ai fini del rilascio dell'autorizzazioni ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) trattandosi di strutture e impianti di altezza superiore ai 100 m dal suolo.

Come appunto evidenziato nella nota ENAC "Protocollo del 25/02/2010 0013259/DIRGEN/DGI", <<...i parchi eolici rappresentano una categoria atipica di ostacoli alla navigazione, in quanto costituiti da manufatti di dimensioni ragguardevoli specie in altezza, con elementi mobili distribuiti su aree di territorio estese che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti, possono costituire elementi di disturbo per i piloti che sorvolano l'area.

Tali elementi rotanti potrebbero, infatti, indurre condizioni di disorientamento spaziale, rappresentando così un potenziale pericolo, specialmente in particolari condizioni di: orografia articolata; fenomeni meteorologici; condizioni di abbagliamento>>.

3. REQUISITI DI RIFERIMENTO PER L'UBICAZIONE DEI PARCHI EOLICI

Come indicato nella circolare ENAC "Protocollo del 25/02/2010 0013259/DIRGEN/DG", nella scelta della ubicazione dei parchi eolici sono da tenere presenti alcune condizioni che integrano le disposizioni regolamentari di cui al Regolamento Aeroporti dell'ENAC.

Sussistono condizioni di incompatibilità assoluta nelle seguenti aree:

- a) *Nelle aree all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z. Aerodrome Traffic Zone come definita nelle pubblicazioni AIP);*

b) Nelle aree sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S. Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface) come definite nel R.C.E.A.

Esternamente alle aree di cui ai punti a) e b), ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purchè di altezza inferiore al limite della predetta superficie O.H.S.

Al di fuori delle condizioni predette, ovvero oltre i limiti determinati dall'impronta della superficie OHS, la procedura prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere ENAC della documentazione inviata dal proponente, secondo quanto riportato nella circolare "ENAC Protocollo del 25/02/2010 0013259/DIRGEN/DG", al fine di ottenere il nulla osta alla realizzazione dell'impianto eolico.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il parco eolico in progettazione, come già accennato in premessa, ricade all'interno del territorio del Comune di Nule e Benetutti. Gli aerogeneratori, che si trovano ad una distanza di circa 4 km ad est degli abitati di Nule e Benetutti, saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Buddusò (SS), tramite cavidotti interrati che passeranno anche dai comuni di Osidda (NU) e Orune (NU).

Nello specifico il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie (ubicazione aerogeneratori):

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche 481/2;
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 481110, 481120, 481150.

Di seguito, in Tabella 1 e Tabella 2 si riportano le coordinate degli aerogeneratori e dell'anemometro nel sistema di riferimento UTM WGS84 e le rispettive quote altimetriche al suolo:

Comune	ID WTG	Est	Nord	Altitudine (m.s.l.m)
NULE	NU-01	519821.00	4480660.00	718
NULE	NU-02	520637.00	4479766.00	683
NULE	NU-03	520633.00	4480578.00	686
NULE	NU-04	521657.00	4480833.00	711
NULE	NU-05	522534.00	4481114.00	706
NULE	NU-06	522469.00	4480380.00	704
NULE	NU-07	522284.00	4479832.00	678
NULE	NU-08	523265.00	4480564.00	713
BENETUTTI	BE-01	520782.00	4478329.00	669

BENETUTTI	BE-02	520068.00	4477401.00	640
BENETUTTI	BE-03	519219.00	4477158.00	627

Tabella 1: Coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM WGS84 e quote altimetriche

Le quote altimetriche relative all’impianto eolico vanno dai 627 m.s.l.m ai 718 m.s.l.m. ed il paesaggio presenta perlopiù dalle geometrie addolcite, contornato solo in lontananza dalle catene montuose del Goceano.

Per maggiore chiarezza di quanto appena affermato si inserisce uno stralcio riportante l’inquadramento dell’area parco su CTR e Ortofoto.

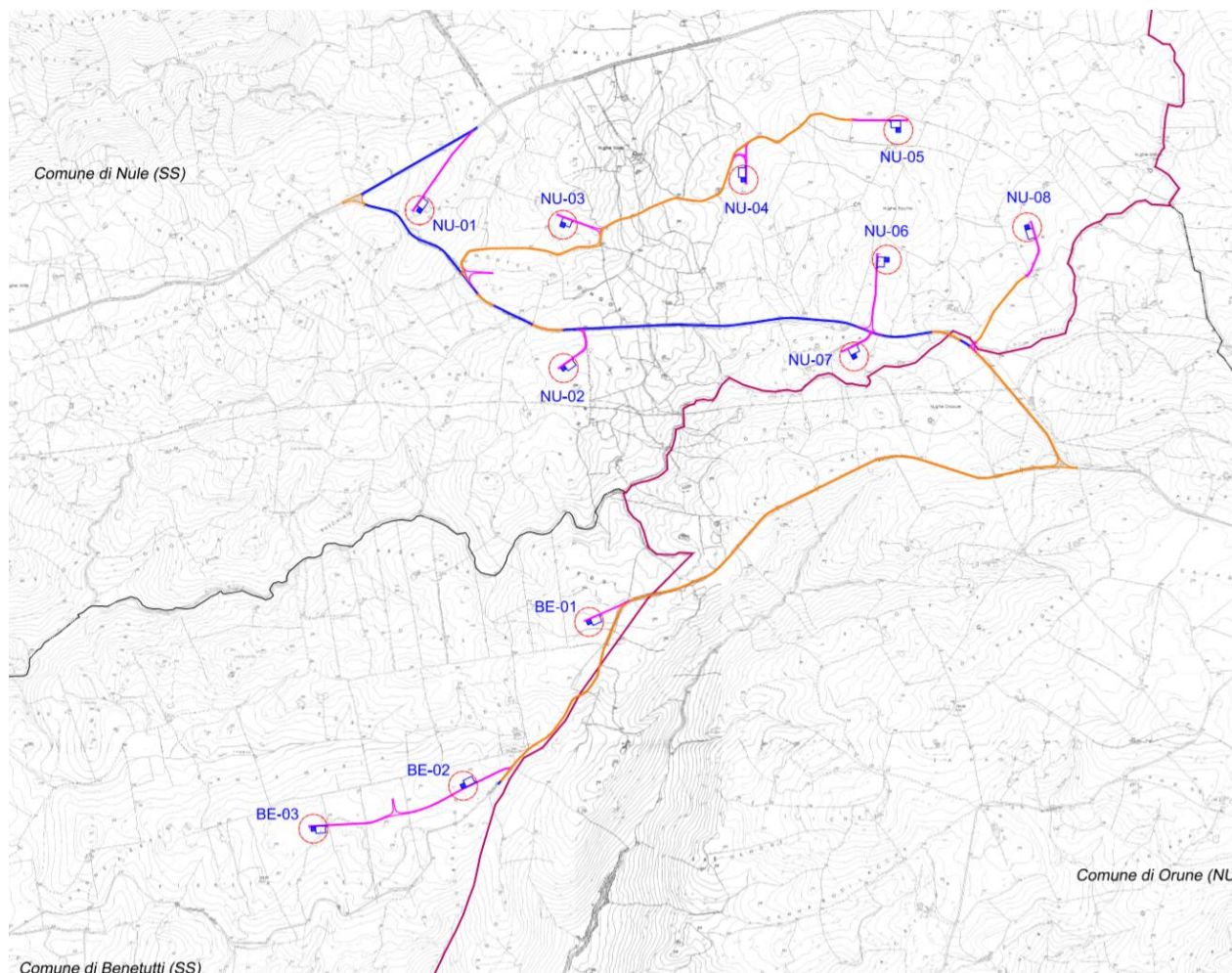


Figura 1: Inquadramento Area impianto eolico (ubicazione aerogeneratori e anemometro) su CTR

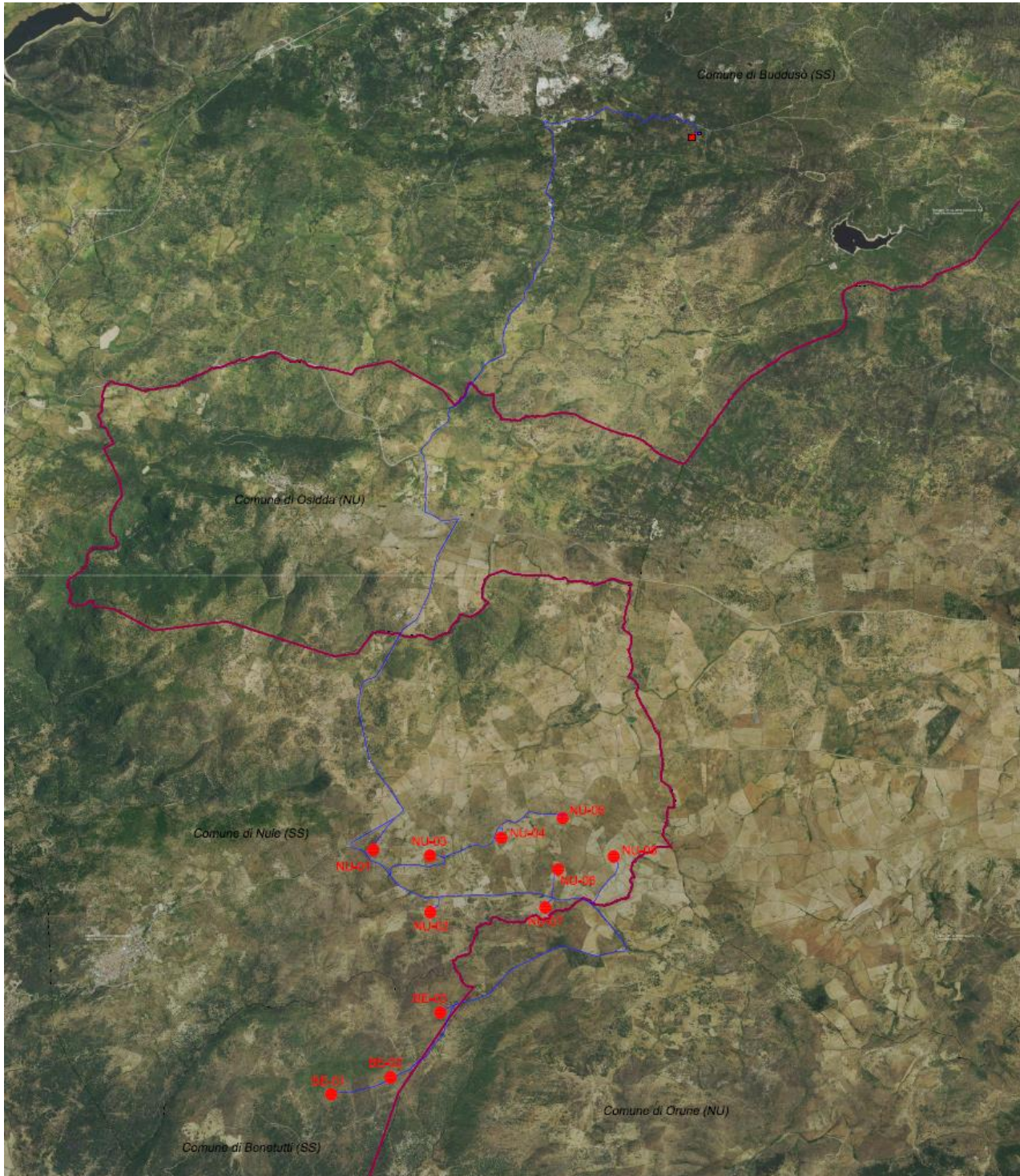


Figura 2: Inquadramento area impianto eolico su Ortofoto

5. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI DI PROGETTO

Come già accennato in premessa, il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 5,7 MW, per una potenza complessiva di impianto di 62,7 MW. L'impianto avrà una producibilità netta stimata pari a 141,0 GWh/y P50 a cui corrispondono 2.349 Ore Equivalenti.

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta dal vento per la produzione di energia elettrica.

I componenti principali dell'aerogeneratore sono i seguenti:

- il rotore;
- il generatore elettrico;
- il sistema di orientamento che consente la rotazione orizzontale del sistema motore;
- la gondola o navicella (carenatura che racchiude il sistema motore e gli ausiliari);
- la torre di sostegno;
- il trasformatore di macchina che modifica la tensione generata in quella di rete.



Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento. Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è il Nordex N163-5.7_TS118-00, un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza massima di 5700 KW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo di 163 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 118 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

L'aerogeneratore tipo, con le sue dimensioni, è rappresentato nella seguente Figura 3.

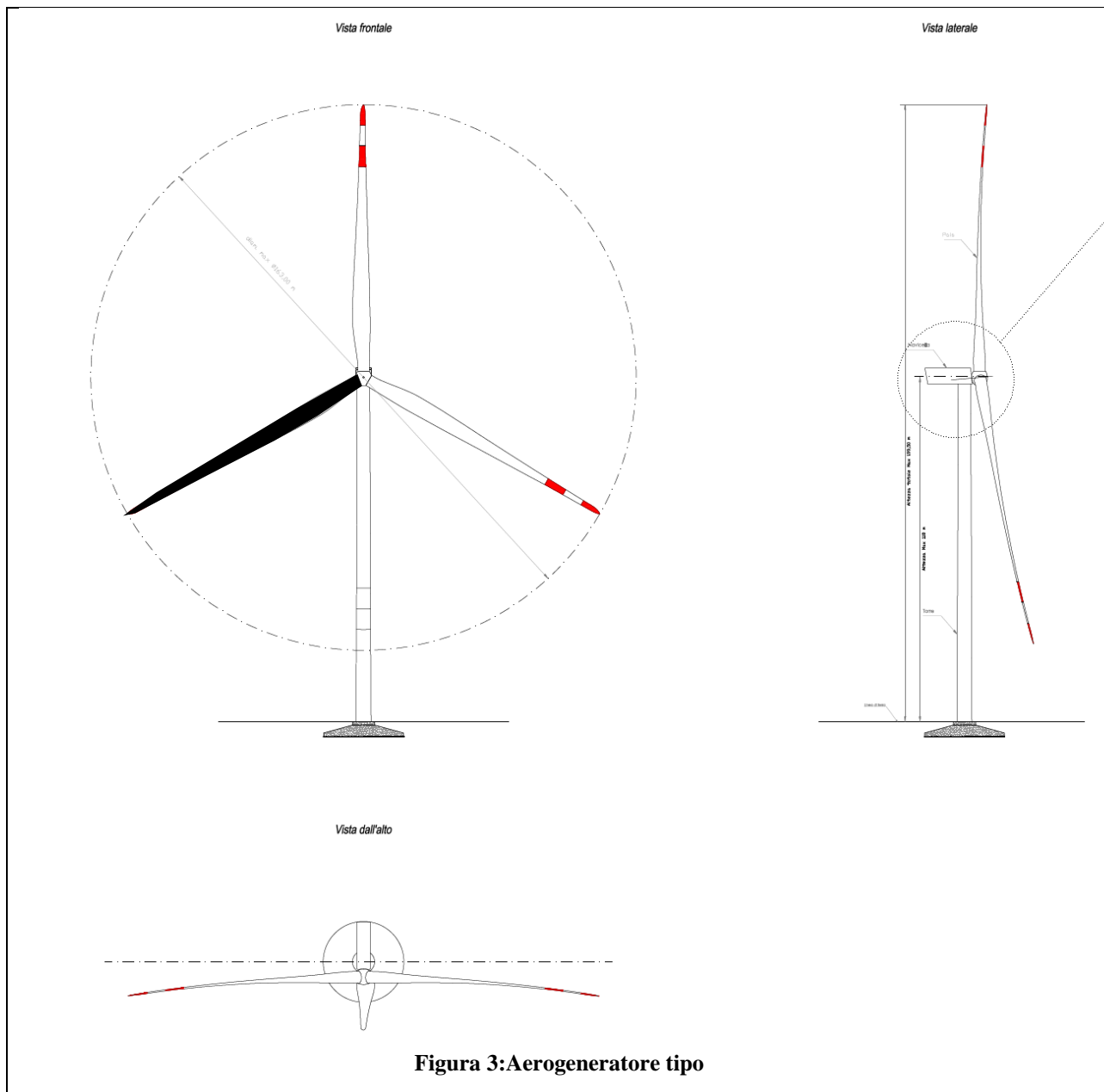
Si precisa che a seguito della **“Richiesta integrazioni_MATTM-Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale-VIA e VAS_(MATTM REG.UFF:INGRESSO 0105361 15.12.2020)”**, nello **specifico al punto 4 riporta quanto segue**

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI	 Ingegneria & Innovazione	
	RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA PER LA SICUREZZA DEL VOLO AEREO IN FASE "DIURNA" E "NOTTURNA"	23/06/2021	REV: 1

<<...Il proponente dovrà prevedere e porre in essere tutte le misure di mitigazione utili a minimizzare l'impatto su vegetazione, flora e sull'avifauna e altre component interessate (come da risultanze del monitoraggio), incluso obbligo di:

i. colorazione di una pala in nero per ridurre l'incidenza sulle componenti dell'avifauna;...>>

Pertanto, la configurazione sulla colorazione delle pale riportata nella figura di seguito, eseguita per tutte la fotosimulazioni, riporta una pala di colore nero e le altre due con le bande rosse e bianche (*nello specifico: "con n.3 bande: rosse, bianche e rosse di 6 m l'una di larghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle pale"*).



Successivamente, in tabella 3, si riassumono le caratteristiche principali dell'aerogeneratore in progetto.

Potenza massima	Altezza massima al fulcro	Altezza massima al TIP	Diametro rotore	Frequenza massima di rotazione	Velocità vento di cut-in	Velocità vento di cut-out
5,70 MW	118,00 m	199,50 m	163,00 m	11,80 rpm	3 m/s	20 m/s

Tabella 3: Caratteristiche degli aerogeneratori

6. UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI RISPETTO AGLI AEROPORTI VICINI

Nella navigazione aerea, la distanza degli ostacoli dagli aeroporti rappresenta una delle interferenze più importanti ed evidenti da considerare. Da una analisi territoriale condotta si evince che gli aeroporti civili presenti nelle Regione Sardegna hanno distanze di 50 km dal sito di impianto del parco eolico in progetto. Ai sensi della citata circolare ENAC/2010, infatti, se l'impianto ricade in un raggio di 15 km da un aeroporto la documentazione per l'autorizzazione ENAC dovrà contenere una rappresentazione della/e pista/e di volo.

Nel caso in esame, come indicato nella Figura 6, che segue, la distanza dall'aeroporto di Olbia è pari a 50 km dall'aerogeneratore più vicino (NU05), quella dall'aeroporto di Alghero è di 80 km, quella dall'aeroporto di Tortolì è di 68 km mentre quella dall'aeroporto di Cagliari è di 132 Km.



Figura 4: Distanze dagli aeroporti civili dall'impianto eolico in progetto

7. SEGNALAZIONE DIURNA E NOTTURNA

Come evidenziato in precedenza gli aerogeneratori Nordex N163-5.7_TS118-00 dell'impianto eolico in progetto rappresentano dei possibili ostacoli alla navigazione aerea.

Durante la rotazione delle pale la massima altezza raggiunta dall'ostacolo è di 199,5 metri, mentre la quota massima a cui sono posti gli ostacoli, pari a 917.5 m.s.l.m., viene raggiunta dall'aerogeneratore NU01, nel territorio comunale di Nule, in provincia di Sassari.

Come disposto dall'ENAC gli aerogeneratori saranno dotati di opportune segnalazioni per assicurare la sicurezza della navigazione aerea.

A tal scopo si propone di adottare le prescrizioni indicati nel Parere Enac, tra cui le seguenti (si riporta un estratto):

1. *Gli aerogeneratori dovranno essere dotati di segnaletica cromatica diurna e luminosa notturna, in conformità con quanto previsto dal Regolamento (UE) 139/2014 al capitolo Q delle CS-ADR-DSN (Issue 5) Certification Specifications and guidance material for aerodrome design, di cui si riportano a mero titolo indicativo, ma non esaustivo, alcune caratteristiche:*
2. *segnaletica cromatica diurna - CS-ADR-DSN.Q.851 La navicella l'albero di supporto delle turbine eoliche devono essere verniciati di bianco. Le pale dell'aerogeneratore devono essere verniciate ognuna con tre bande di colore rosso-bianco-rosso. La larghezza di ciascuna banda sarà di 1/7 della lunghezza della pala (in accordo con la tabella "Q4" Cap. Q delle CS-ADR-DSN); l'estremità della pala deve essere di colore rosso;*
3. *luci di segnalazione ostacolo - CS ADR-DSN.Q 851 luci in sommità : devono essere installate luci rosse (tipo B) a media intensità sul punto più alto della navicella; luci intermedie: devono essere installate almeno 3 luci rosse (tipo B) a media intensità posizionate a metà altezza intorno al palo di sostegno dell'aerogeneratore (tra navicella e base); le luci devono lampeggiare simultaneamente in tutto il parco eolico; caratteristiche dei segnali luminosi come riportato nelle tabelle Q.1 , Q.2, Q.3 le luci dovranno essere dotate di doppia lampada che funzioni da alternata in caso di avaria della luce operativa principale.*

Pertanto, in base alle prescrizioni di sicurezza della navigazione aerea si prevede, per la segnalazione diurna, la parte più esterna delle pale avrà la colorazione cromatica di tre bande alternate di colore rosso- bianco-rosso, come mostrato nella figura seguente.

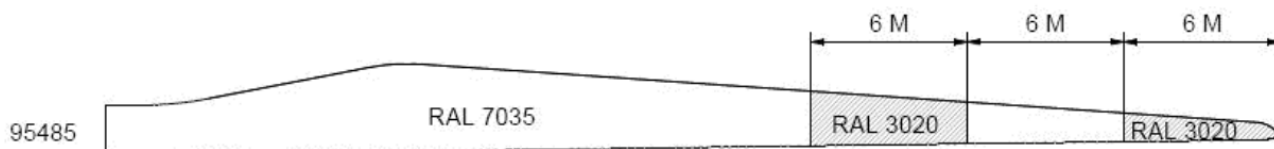


Figura 5: Schema colorazione pale



Figura 6: Impianto eolico tipo esistente (Aerogeneratori Nordex)

La segnalazione notturna prevede l'installazione di luci, rispondenti alle specifiche come da Regolamento (UE) 139/14, parte CS-ADR-DSN, capitolo Q, tabelle Q1, Q2, Q3.

Poiché le turbine eoliche in progetto hanno altezza totale maggiore a 150m ed inferiore a 315m, saranno illuminate con:

- luci di sommità, a media intensità, tipo B, con specifiche tecniche come dalle tabelle Q1 e Q3. Le luci di sommità saranno due, posizionate sull'estradosso della navicella, visibili per 360° senza ostruzioni; la seconda sarà in stand by, accendendosi solo per avaria della prima;

- luci intermedie, a bassa intensità, tipo E, specifiche tecniche come dalle tabelle Q1 e Q2, posizionate a livello medio calcolato a metà dell'altezza della navicella dal terreno. Le luci intermedie saranno in numero di tre, spaziate a settori di 120°, visibili senza ostruzioni.





Figura 7: Segnalazione notturna tipo

La segnalazione luminosa notturna ha lo scopo di rendere facilmente identificabili le turbine eoliche nel periodo di trenta minuti prima del tramonto a trenta minuti dopo il sorgere del sole, come mostrano le immagini tipo seguenti.



Inoltre, ad oggi, in commercio esiste anche un sistema che offre un'attivazione affidabile delle luci aeronautiche quando necessario, evitando un'illuminazione continua non necessaria. Si tratta di una comprovata soluzione end-to-end, progettata e ottimizzata specificamente per l'applicazione in impianti eolici.

La "centrale" è direttamente collegata alle luci aeronautiche della turbina, attraverso la rete di comunicazione, consentendo una reazione rapida e affidabile quando necessario.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA PER LA SICUREZZA DEL VOLO AEREO IN FASE "DIURNA" E "NOTTURNA"	 Ingegneria & Innovazione	
		23/06/2021	REV: 1

8. ALLEGATI

Si allega, l’Autorizzazione trasmessa dall’ENAC avente come oggetto “*Valutazione di compatibilità ostacoli e pericoli alla navigazione aerea - Valutazione Parco Eolico, di proprietà di RWE Renewables Italia Srl, nei Comuni di Benetutti e Nule (SS) - MWEB_2021_0278 ver. 1 - Autorizzazione.*” Registro Enaca Num.Prot. 60351 del 28/05/2021 – Segnatura ENAC-PROT-28/05/2021 – 0060351-P.

*Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.*

Comm.: C19-023-S05

ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification

