



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99 MW
DENOMINATO "OLVINDITTA" DA REALIZZARSI NEL
COMUNE DI ALA' DEI SARDI (SS) CON LE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE ELETTRICHE

RELAZIONE DI ANALISI INTERFERENZE CON NAVIGAZIONE AEREA

Rev. 0.0

Data: Novembre 2023

WIND006-RC8

Committente:

Repsol Alà Dei Sardi S.r.l.
Via Michele Mercati n. 39
00197 Roma (RM)
C.F. e P.IVA: 17089351005
PEC: repsolaladeisardi@pec.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

Progettazione e SIA:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.



www.iatprogetti.it



PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Pian. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Dott. Fabio Mancosu

Ing. Gianluca Melis

Dott. Fabrizio Murru

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Ing. Marco Utzeri

COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Francesco Mascia

Aspetti archeologici: Dott. Luca Sanna

SOMMARIO

1	Introduzione.....	4
2	Requisiti di riferimento per l'ubicazione dei parchi eolici	5
3	Inquadramento territoriale	6
4	Caratteristiche degli aerogeneratori in progetto	7
5	Ubicazione degli aerogeneratori rispetto ai più vicini aeroporti	9
6	Segnalazione diurna e notturna	10
7	Elaborati di riferimento istanza di autorizzazione ENAC	13

1 Introduzione

La presente relazione è finalizzata alla verifica delle potenziali interferenze del parco eolico denominato "*Olvinditta*" - da realizzarsi nella Provincia di Sassari, all'interno del territorio comunale di Alà dei Sardi - con le superfici di cui al Regolamento ENAC per la Costruzione ed esercizio degli aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento).

Detta verifica si rende indispensabile ai fini del rilascio dell'autorizzazione ENAC trattandosi di strutture e impianti di altezza superiore ai 100 m dal suolo.

Con riferimento agli interventi in progetto, gli aerogeneratori costituiscono le uniche opere assoggettabili a verifiche per possibili interferenze con la navigazione aerea.

Come evidenziato nella nota ENAC Protocollo del 25/02/2010 0013259/DIRGEN/DGI, indirizzata a regioni, province e società di gestione aeroportuali, i parchi eolici rappresentano infatti una categoria atipica di ostacoli alla navigazione, in quanto costituiti da manufatti di dimensioni ragguardevoli specie in altezza, con elementi mobili e 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.

La presenza di diversi elementi rotanti è, infatti, individuata come causa potenziale di disorientamento spaziale, costituendo così un potenziale pericolo, specialmente in particolari condizioni di: orografia articolata; fenomeni meteorologici; condizioni di abbagliamento.

2 Requisiti di riferimento per l'ubicazione dei parchi eolici

Come evidenziato nella richiamata circolare ENAC del 2010, 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. In particolare, sussistono condizioni di incompatibilità assoluta nelle seguenti aree, peraltro non individuabili nel caso specifico:

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

3 Inquadramento territoriale

Il proposto parco eolico è ubicato nella Provincia di Sassari, nella porzione meridionale della regione storica della Gallura, all'interno del territorio comunale di Alà dei Sardi.

Cartograficamente l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 461, Sez. II – Alà dei Sardi; Foglio 462, Sez. III – Piras; Foglio 481, Sez. I – Buddusò e Foglio 482, Sez. IV - Mamone.

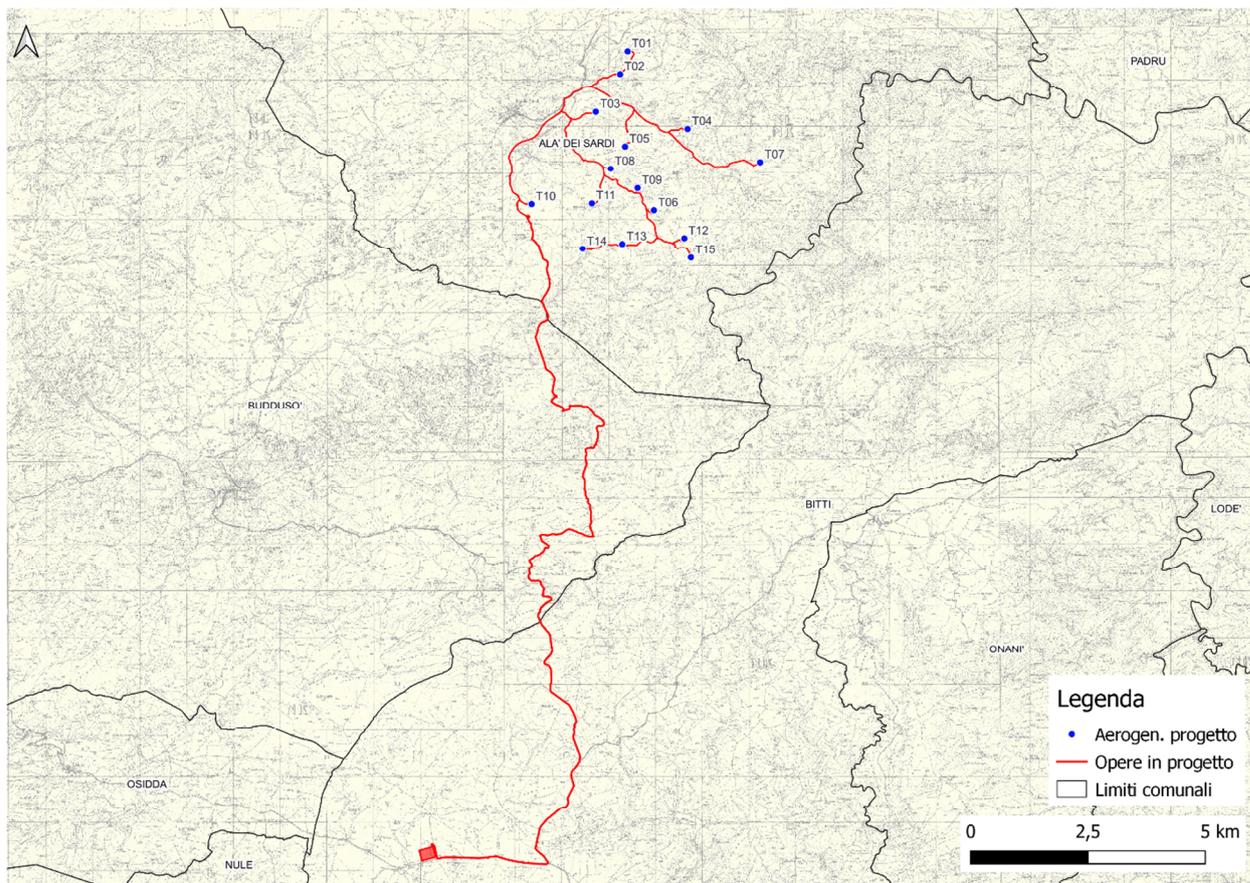


Figura 3.1 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico.

Le coordinate geografiche relative alle posizioni degli aerogeneratori sono riportate nell'allegata Scheda ostacoli ENAV (Modulo A Rev.2).

4 Caratteristiche degli aerogeneratori in progetto

Sulla base delle analisi riguardanti le caratteristiche anemologiche del sito, la viabilità funzionale ai trasporti nonché i modelli di aerogeneratori presenti sul mercato è emerso che il sito in esame ben si presta ad ospitare macchine delle caratteristiche dimensionali previste in progetto, contraddistinte da una potenza nominale di 6,6 MW.

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato da un discreto numero di costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata, accrescendo la concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto, il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico in esame verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una selezione tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

Al fine di perseguire un migliore inserimento paesaggistico, l'aerogeneratore di progetto avrà le caratteristiche tecnico-costruttive di seguito elencate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo di 172 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore di macchina e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza massima fino all'asse del rotore pari a 135 m;
- altezza complessiva massima fuori terra (altezza al *tip*) pari a 221 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: ~6 m;
- area spazzata massima: 23.235 m²;
- controllo della potenza attraverso la regolazione automatica dell'angolo di calettamento delle pale (pitch control);
- velocità del vento di stacco (cut-in wind speed) di circa 3 m/s;
- velocità del vento di stallo (cut-out wind speed) 25 m/s;

- vita media prevista di 30 anni.

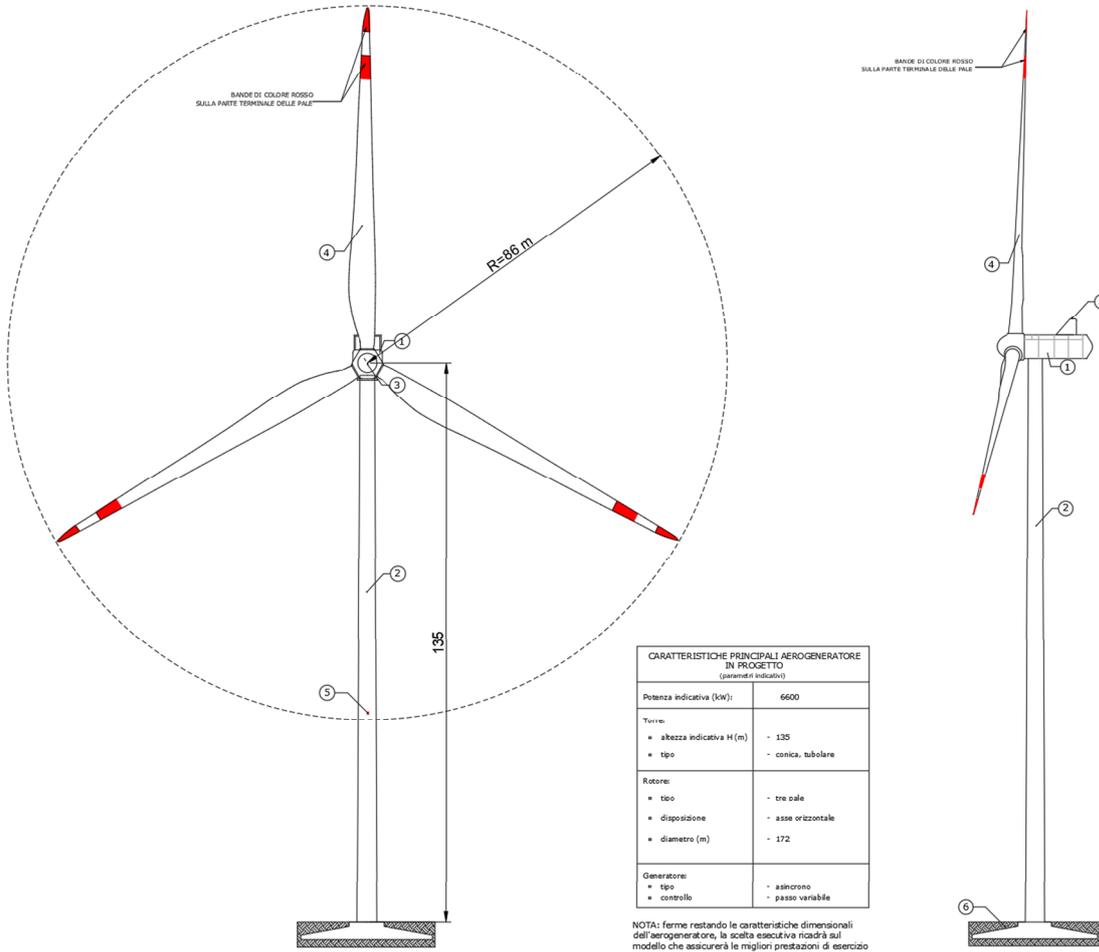


Figura 4.1 – Aerogeneratore di progetto con altezza al mozzo 135 m e diametro rotore di 172 m

5 Ubicazione degli aerogeneratori rispetto ai più vicini aeroporti

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 della regione Sardegna presentano distanze superiori ai 15 km dal sito di 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.

Come si evince dall'esame della Figura 2, il più prossimo scalo aeroportuale è quello di Olbia (circa 31 km dal più prossimo aerogeneratore in progetto). La distanza dall'aeroporto di Alghero è pari a 91 km, quella dall'aeroporto di Cagliari è di 158 km.

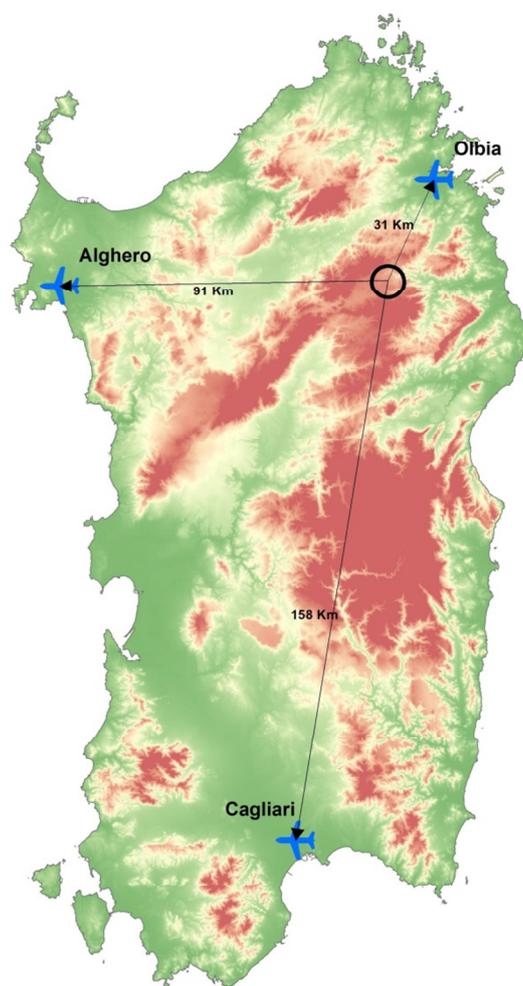


Figura 2 – Distanze degli aeroporti civili dall'impianto eolico in progetto

6 Segnalazione diurna e notturna

Come evidenziato in precedenza, gli ostacoli alla navigazione aerea sono rappresentati dai n. 15 aerogeneratori riconducibili in via preliminare al modello Vestas Enventus 6.6 MW – 172 HH135, individuabili secondo le coordinate geografiche riportate nella allegata Scheda ostacoli (Modulo A).

Durante la rotazione delle pale la massima altezza raggiunta dall'ostacolo (pala in posizione verticale) è pari a 221,00 metri mentre la quota massima a cui sono posti gli ostacoli, pari a $q_{max} = 678.07$ m s.l.m. (2224,61 ft), viene raggiunta in corrispondenza dell'aerogeneratore con identificativo T11.

Come disposto dall'ENAC gli aerogeneratori saranno dotati di opportune segnalazioni per assicurare la sicurezza della navigazione aerea. A tal fine di limitare gli effetti percettivi del parco eolico si propone di limitare la segnalazione diurna a 10 turbine su 15 (ID 1,3,4,5,7,9,10,11,14 e la 15), scelte secondo i criteri di seguito indicati, salvo specifiche esigenze che, a giudizio degli Enti competenti, impediscano tale soluzione. La scelta delle segnalazioni diurne e notturne ha tenuto conto:

degli aerogeneratori che delimitano il perimetro del parco:

della turbina più alta del parco, individuata nella T11;

della distanza tra turbine segnalate che non deve essere mai superiore a 900 m.

Nello specifico si è proceduto a segnalare:

la T01 (AMSL TOP 803.28 m) in quanto perimetrale, (estremo nord);

la T03 (AMSL TOP 857.02 m) in quanto perimetrale, (estremo nord-ovest).

la T04 (AMSL TOP 803.05 m) in quanto perimetrale (estremo nord-est);

la T05 (AMSL TOP 853.00 m) in quanto necessaria per il rispetto dei 900 m tra turbine segnalate;

la T07 (AMSL TOP 795.13 m) in quanto perimetrale (estremo est);

la T09 (AMSL TOP 879.16 m) in quanto necessaria per il rispetto dei 900 m tra turbine segnalate;

la T10 (AMSL TOP 881.00 m) in quanto perimetrale (estremo ovest);

la T11 (AMSL TOP 899.07 m) in la più alta del parco;

la T14 (AMSL TOP 881.00 m) in quanto perimetrale (estremo sud-ovest);

la T15 (AMSL TOP 871.00 m) in quanto perimetrale (estremo sud);

Le distanze reciproche tra gli aerogeneratori sono indicate nella seguente tabella.

Tabella 6.1 – Interdistanze aerogeneratori (in metri)

ID WTG	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15
T01		515	1467	2101	2044	3457	3689	2541	2939	3868	3353	4192	4143	4350	4636
T02	515		962	1861	1558	3011	3531	2035	2471	3369	2840	3782	3653	3838	4226
T03	1467	962		1993	971	2449	3666	1255	1860	2408	1967	3307	2897	2956	3735
T04	2101	1861	1993		1386	1886	1700	1849	1654	3697	2592	2348	2839	3412	2769
T05	2044	1558	971	1386		1501	2900	564	928	2345	1412	2342	2099	2378	2775
T06	3457	3011	2449	1886	1501		2493	1288	593	2611	1331	885	994	1732	1293
T07	3689	3531	3666	1700	2900	2493		3193	2674	4957	3698	2306	3432	4223	2537
T08	2541	2035	1255	1849	564	1288	3193		711	1849	850	2173	1646	1828	2575
T09	2939	2471	1860	1654	928	593	2674	711		2286	1030	1471	1253	1758	1886
T10	3868	3369	2408	3697	2345	2611	4957	1849	2286		1284	3337	2115	1452	3588
T11	3353	2840	1967	2592	1412	1331	3698	850	1030	1284		2109	1091	998	2416
T12	4192	3782	3307	2348	2342	885	2306	2173	1471	3337	2109		1329	2180	444
T13	4143	3653	2897	2839	2099	994	3432	1646	1253	2115	1091	1329		851	1494
T14	4350	3838	2956	3412	2378	1732	4223	1828	1758	1452	998	2180	851		2318
T15	4636	4226	3735	2769	2775	1293	2537	2575	1886	3588	2416	444	1494	2318	

In base alle prescrizioni di sicurezza della navigazione aerea si prevede, per la segnalazione diurna, la colorazione del terzo superiore di ciascuna pala con larghezza delle bande in accordo con quanto indicato in Tabella 6.2.

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

La scelta delle luci e dei relativi punti di applicazione è di seguito indicata:

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.

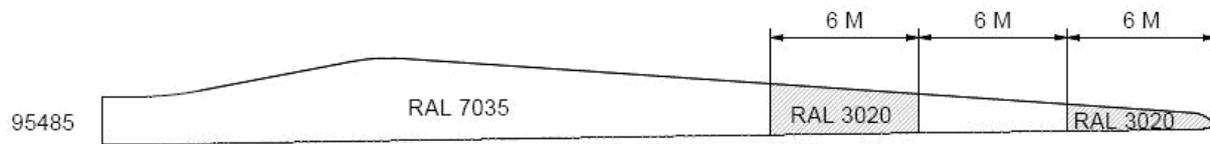


Figura 3 – Schema indicativo colorazione pale (la larghezza effettiva delle bande colorate sarà apposta in accordo con quanto specificato in Tabella 6.2)

Tabella 6.2 – Lunghezza della pala e larghezza della banda di segnalazione diurna

lunghezza della pala		larghezza di banda
Più grande di	Non superiore a	
1.5 m	210 m	1/7
210 m	270 m	1/9
270 m	330 m	1/11
330 m	390 m	1/13
390 m	450 m	1/15
450 m	510 m	1/17
510 m	570 m	1/19

7 Elaborati di riferimento istanza di autorizzazione ENAC

WIND006-RC8-1_Inquadramento geografico intervento con segnalazione ostacoli verticali

WIND006-RC8-2_Planimetria su CTR con interdistanze aerogeneratori

WIND006-RC8-3a_Sezioni rappresentative ostacoli verticali

WIND006-RC8-3b_Sezioni rappresentative ostacoli verticali

WIND006-RC8-4_Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea

WIND006-RC8-5_Scheda tecnica ostacoli verticali