

**“IMPIANTO EOLICO DI 43,4 MW IN LOCALITÀ MONTE SANT’ANTONIO”  
COMUNI DI SINDIA E MACOMER (NU)  
Progetto definitivo**

**Relazione Aeronautica – Valutazione preliminare ENAC**

Il Tecnico  
Ing. Leonardo Sblendido



File: C21BLN001CWR05801\_Relazione aeronautica - Valutazione preliminare ENAC

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	30/05/2021	SECONDA EMISSIONE	L.Granados	M. Barresi	L. Sblendido
00	17/05/2021	PRIMA EMISSIONE	L.Granados	M. Barresi	L. Sblendido
<b>VALIDATION</b>					
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATED BY	
PROJECT / PLANT <b>SINDIA EO</b>		INTERNAL CODE <b>C21BLN001CWR05801</b>			
CLASSIFICATION		COMPANY	UTILIZATION SCOPE		

**INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. CONDIZIONI PER L'AVVIO DELL'ITER VALUTATIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO IN ESAME .....</b>	<b>6</b>
<b>6. VERIFICA PRELIMINARE DELLE INTERFERENZE .....</b>	<b>6</b>
<b>7. VERIFICA INTERFERENZA CON AEROPORTI CIVILI STRUMENTALI.....</b>	<b>8</b>
<b>8. VERIFICA CON AEROPORTI NON STRUMENTALI .....</b>	<b>18</b>
<b>9. VERIFICA INTERFERENZA CON AVIO ED ELISUPERFICI DI PUBBLICO INTERESSE .....</b>	<b>18</b>
<b>10. INTERFERENZA CON APPARATI AERONAUTICI DI COMUNICAZIONE /NAVIGAZIONE / RADAR (CNR) .....</b>	<b>21</b>
<b>11. AEROGENERATORI – VERIFICA PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA .....</b>	<b>23</b>
<b>12. ULTERIORI INDICAZIONI PROGETTUALI .....</b>	<b>24</b>
<b>13. CONCLUSIONE .....</b>	<b>25</b>

*Figura 1: Inquadramento aeroporti strumentali ENAV più vicini all'area di Impianto. Aeroporti di Olbia (Google Earth) .. 8*

*Figura 2: Inquadramento aeroporti strumentali ENAV più vicini all'area di Impianto. . Aeroporti di Alghero-Fertilia(Google Earth) ..... 9*

*Figura 3: Inquadramento aeroporti strumentali ENAV più vicini all'area di Impianto. Aeroporti di Cagliari-Elmas (Google Earth) ..... 9*

*Figura 4: TAV PC01\_C\_Nord Mappe di vincolo aeroporto di Olbia. (ENAV)..... 12*

*Figura 5: Figura 6: TAV PC01\_C\_Sud Mappe di vincolo aeroporto di Olbia. (ENAV) ..... 14*

*Figura 7: TAV PC01\_C\_Nord Mappe di vincolo aeroporto di Alghero. (ENAV)..... 14*

*Figura 8: TAV PC01\_C\_Sud Mappe di vincolo aeroporto di Alghero. (ENAV) ..... 15*

*Figura 9: TAV PC01\_C. Mappe di vincolo aeroporto di Cagliari-Elmas. (ENAV)..... 17*

*Figura 10: Estratto DM 01/02/2006, zona nella direzione di approdo e decollo per aviosuperfici adibite a TPP ed attività aeroscolastica interessata dal rilievo degli ostacoli ..... 19*

*Figura 11 ..... 20*

*Figura 12: BRA per apparati omnidirezionali ..... 21*

*Figura 13: BRA per apparati direzionali..... 22*

*Figura 14: Dimensioni aerogeneratore da 6,2 MW in progetto: Hhub:115m; Rotore:170m; HTip 200m ..... 24*

*Tabella 1 – Coordinate degli Aerogeneratori previsti in progetto..... 4*

*Tabella 2 – Coordinate degli Aerogeneratori previsti in progetto..... 7*

*Tabella 3 – Coordinate degli Aerogeneratori previsti in progetto..... 7*

*Tabella 4: Altezze Aerogeneratori in progetto. .... 23*

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di verificare in maniera preliminare, se l'intervento in progetto dell'impianto eolico da 43,4 MW denominato "Impianto Eolico della potenza complessiva di 43,4 MW in località Monte S. Antonio nel comune di Sindia" comprensivo delle opere di connessione alla RTN, proposto da Wind Energy Sindia S.r.l., nei Comuni di Macomer e Sindia in provincia di Nuoro (NU), sia di possibile interferenza alle attività degli aeroporti civili, alle aviosuperfici ed elisuperfici di interesse pubblico e agli apparati di aeroportuali di comunicazione, navigazione e radar prossime all'area in questione.

L'interferenza verrà valutata sulla base dei dati forniti dalla committenza, relativi ad ubicazione ed altezza degli aerogeneratori, tenendo conto delle direttive di "ENAC" in merito alla valutazione preliminare degli ostacoli alle attività aeroportuali.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto concorrerà al raggiungimento dell'obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall'Italia.

L'impianto sarà destinato a funzionare in parallelo alla rete elettrica nazionale in modo da immettere energia da fonte rinnovabile in rete; l'iniziativa oltre a contribuire al potenziamento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile su territorio nazionale sarà a servizio dei futuri fabbisogni energetici comunali.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa a cui si fa riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- Verifica Preliminare-Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea (Fonte ENAV-ENAC S.p.A - VERIFICA\_PRELIMINARE\_REV0\_FEBBRAIO\_2015);
- Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti;
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 01/02/2006 "Norme di attuazione della L. 2 aprile 1968, n.518, concernente la liberalizzazione delle aree di atterraggio";
- Elementi base per la costruzione delle "Building Restricted area (BRA)".

## 3. CONDIZIONI PER L'AVVIO DELL'ITER VALUTATIVO

La valutazione di compatibilità è stata effettuata verificando che i manufatti/strutture di nuova installazione:

- Non siano prossimi ad altri aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- Non siano prossimi ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- Non siano di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
- Non interferiscano con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA –Building Restricted Areas - ICAO EUR DOC 015);
- Non costituiscano potenziale pericolo per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.)

#### 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il parco Eolico oggetto della seguente relazione è costituito da n° 7 Aerogeneratori di potenza nominale 6,2 MW ubicati nei comuni di Sindia e Macomer (NU).

Di seguito è riportato in formato tabellare un dettaglio sul posizionamento delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32N:

WTG	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
SIN-01	Sindia	476343	4458611	657
SIN-02	Sindia	475748	4458130	654
SIN-03	Sindia	475032	4458037	651
SIN-04	Sindia	475126	4457397	683
SIN-05	Sindia	474459	4457156	669
SIN-06	Sindia	474430	4456512	705
SIN-07	Sindia	472800	4456026	657

**Tabella 1 – Coordinate degli Aerogeneratori previsti in progetto**

Rispetto ai più vicini centri abitati l'area di impianto dista circa 1,6 km dalla frazione urbana di San Leonardo De Siete Fuentes (Comune di Santu Lussurgiu - OR), 4,5 km dal centro abitato di Borore (NU), 3,5 km dal centro abitato di Macomer (NU).

Si riporta di seguito un inquadramento su base Ortofoto degli aerogeneratori in esame.

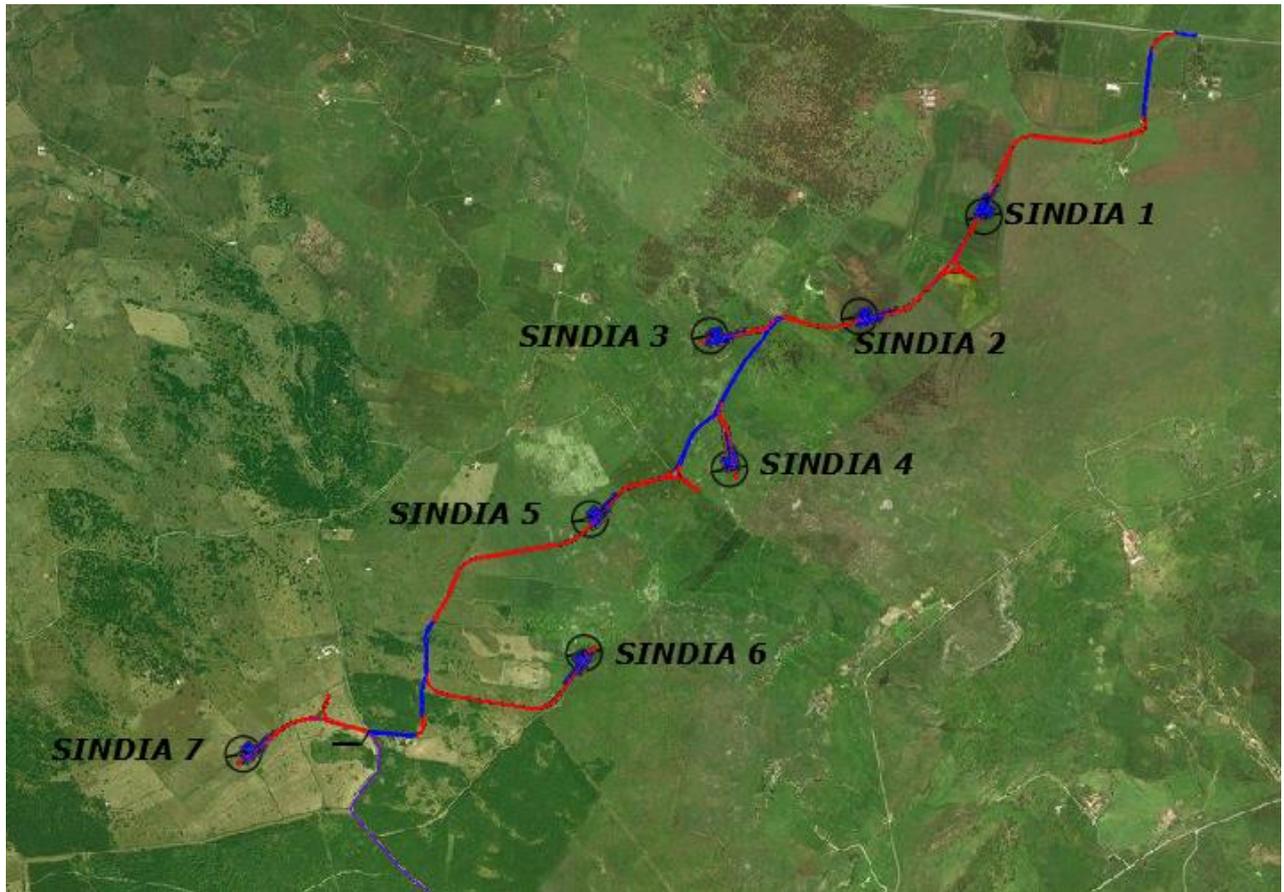


Figura 1: Inquadramento Aerogeneratori su base Ortofoto.

## 5. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO IN ESAME

Il progetto del parco eolico prevede l'installazione di 7 aerogeneratori ognuno di potenza nominale pari a 6,2 MW per una potenza nominale complessiva pari a 43,4 MW.

Propedeutico all'esercizio dell'impianto costituito da 7 aerogeneratori, la realizzazione della sottostazione e di tutte le opere accessorie e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto.

## 6. VERIFICA PRELIMINARE DELLE INTERFERENZE

La valutazione preliminare delle possibili interferenze del progetto con le attività di navigazione area, si sviluppa nelle seguenti fasi:

- Individuazione delle strutture aeroportuali più vicine all'impianto eolico in progetto;
- Individuazione dell'intervento rispetto alle "mappe di vincolo" ex art. 707 co. 3 del Codice della Navigazione degli aeroporti civili più prossimi all'area in progetto, e verifica di interferenza con le opere in progetto;
- Verifica di interferenza tra le opere in progetto e le superfici di cui al precedente punto 1, secondo la procedura di valutazione preliminare, qualora non siano state pubblicate le "mappe di vincolo" ex art. 707 co. 3 del Codice della Navigazione.

L'analisi delle strutture aeroportuali e delle apparecchiature, da considerare nello studio delle interferenze, si riferiscono a:

- Aeroporti strumentali di competenza ENAC;
- Aeroporti non strumentali di competenza ENAC;
- Aeroporti non strumentali;
- Eliosuperfici;
- Aviosuperfici;
- Building Restricted Area (BRA);

In via preliminare è stata fatta la verifica mediante l'utility di pre-analisi a disposizione sul sito dell'ENAV S.p.A. nei Servizi Online il quale ha permesso di verificare in primis attraverso lo strumento, reso disponibile da ENAV in collaborazione con l'ENAC, l'accertamento esclusivo ai Settori relativi agli aeroporti con procedure strumentali di competenza ENAV S.p.A. ed alle Building Restricted Areas (BRA), attinenti ai sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR (CNR) sempre di competenza di ENAV S.p.A.. Per tale verifica sono state considerate le quote s.l.m. delle singole macchine, un'altezza all'hub di 115m, diametro delle pale di 170m e conseguente un'altezza tip di 200m.

WTG	Comune	Est (m)	Nord (m)	Altitudine (m s.l.m.)	H top (m)	Elevazione al top (m)
SIN-01	Sindia	476.343	4.458.611	657	200	857
SIN-02	Sindia	475.748	4.458.130	654	200	854
SIN-03	Sindia	475.032	4.458.037	651	200	851
SIN-04	Sindia	475.126	4.457.397	683	200	883
SIN-05	Sindia	474.459	4.457.156	669	200	869
SIN-06	Sindia	474.430	4.456.512	705	200	905
SIN-07	Sindia	472.800	4.456.026	657	200	857

**Tabella 2 – Coordinate degli Aerogeneratori previsti in progetto**

WTG	Comune	Est (m)	Nord (m)	Altitudine (ft s.l.m.)	H top (ft)	Elevazione al top (ft)
SIN-01	Sindia	476.343	4.458.611	2155,51	656,168	2811,68
SIN-02	Sindia	475.748	4.458.130	2145,67	656,168	2801,84
SIN-03	Sindia	475.032	4.458.037	2135,83	656,168	2791,99
SIN-04	Sindia	475.126	4.457.397	2240,81	656,168	2896,98
SIN-05	Sindia	474.459	4.457.156	2194,88	656,168	2851,05
SIN-06	Sindia	474.430	4.456.512	2312,99	656,168	2969,16
SIN-07	Sindia	472.800	4.456.026	2155,51	656,168	2811,68

**Tabella 3 – Coordinate degli Aerogeneratori previsti in progetto**

Le posizioni degli Aerogeneratori sono state riportate all'interno del Tool di Pre-Analisi Fornito da ENAV. Sulla base delle coordinate e delle elevazioni degli Aerogeneratori in esame, l'applicazione di tale utility non ha riscontrato nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Il report di tale verifica è riportato in allegato A.

## 7. VERIFICA INTERFERENZA CON AEROPORTI CIVILI STRUMENTALI

Attraverso un'attenta analisi dell'area prossima all'intervento ed ai dati presenti sul sito di ENAC si è constatato che gli aeroporti strumentali civili di competenza ENAC S.p.A., più vicini all'area di intervento, sono l'aeroporto di Alghero (a circa 55 km), l'aeroporto di Olbia (a circa 95 km) e l'aeroporto di Cagliari-Elmas (a circa 115 km)

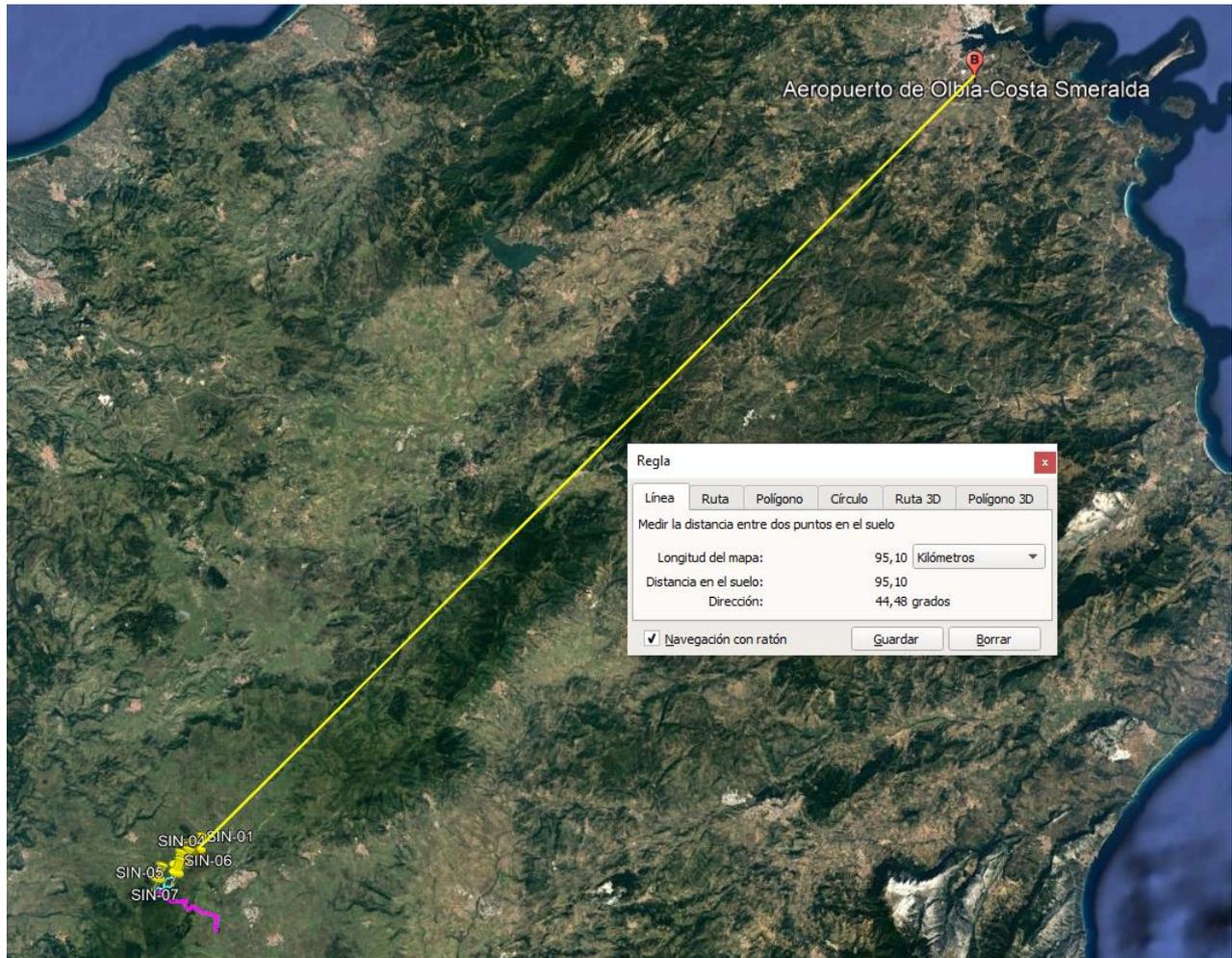


Figura 1: Inquadramento aeroporti strumentali ENAV più vicini all'area di Impianto. Aeroporti di Olbia (Google Earth)

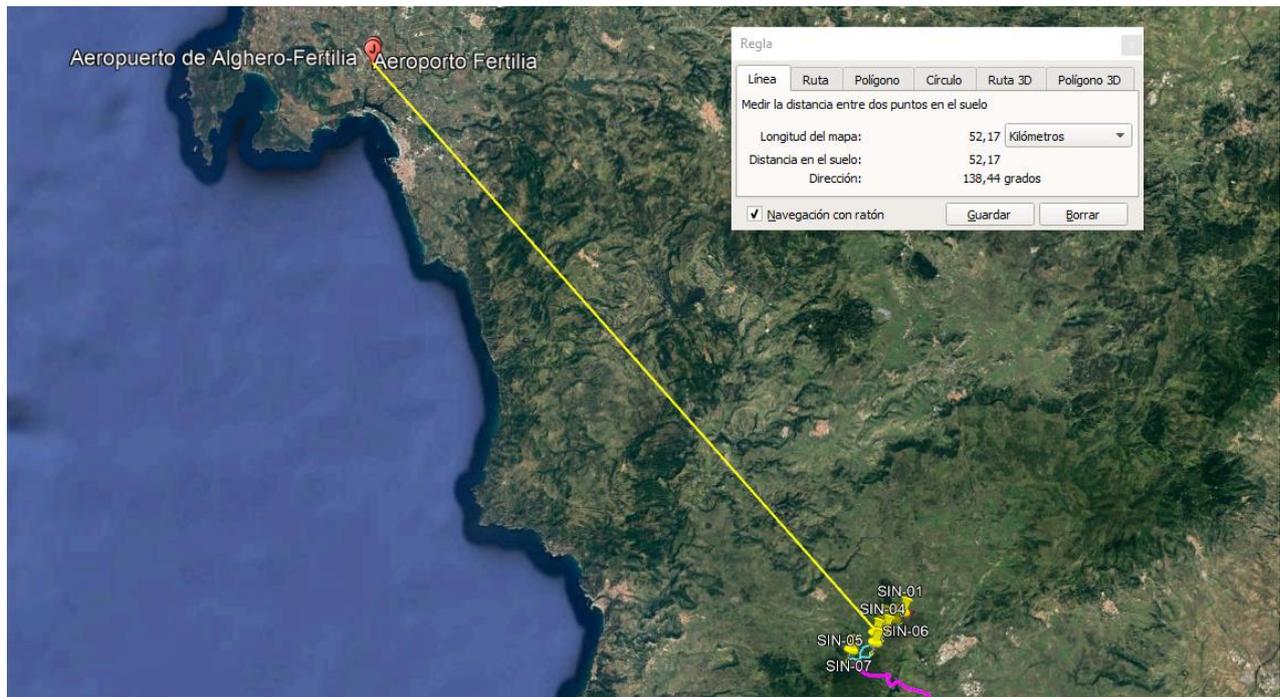


Figura 2: Inquadramento aeroporti strumentali ENAV più vicini all'area di Impianto. . Aeroporti di Alghero-Fertilia(Google Earth)

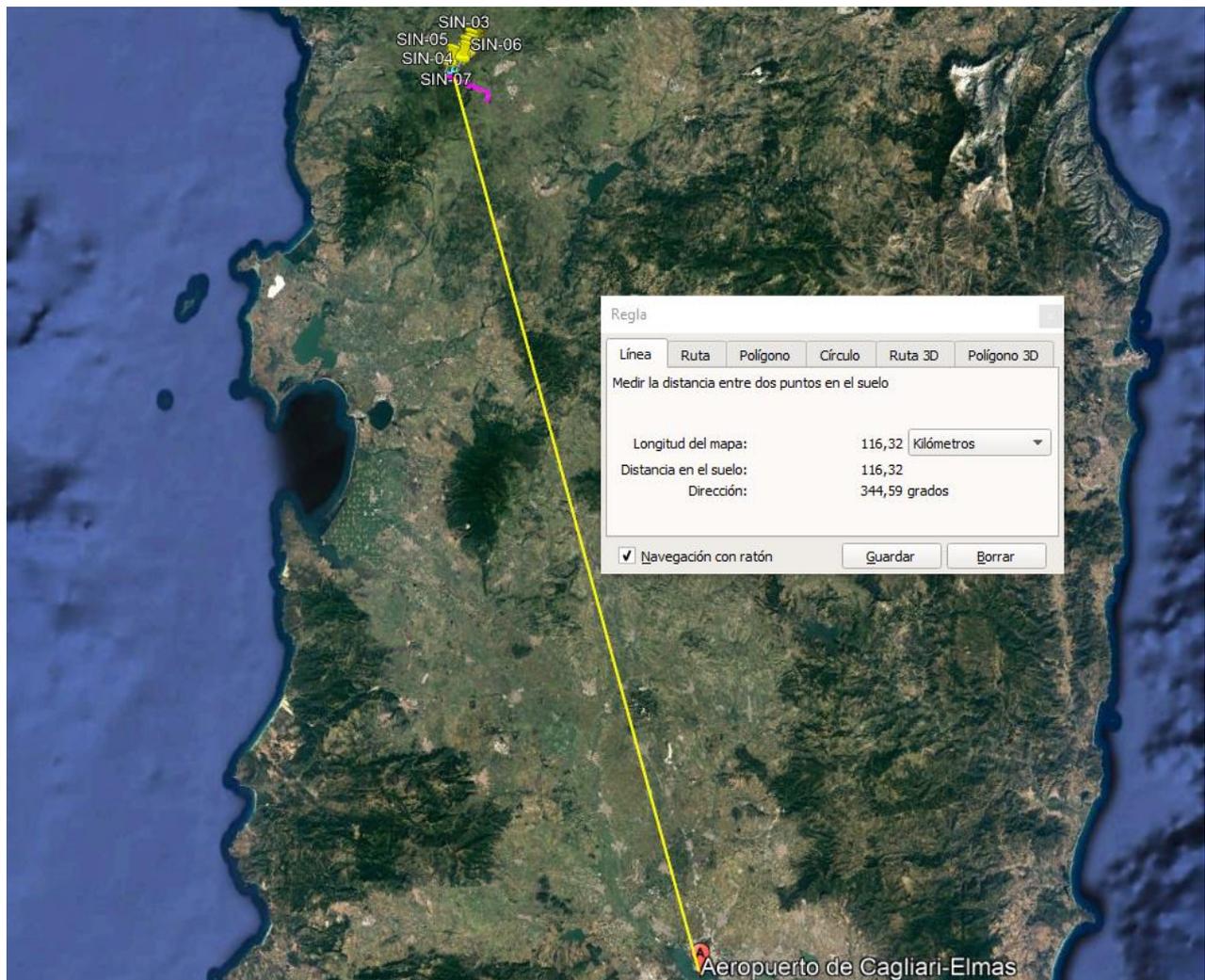


Figura 3: Inquadramento aeroporti strumentali ENAV più vicini all'area di Impianto. Aeroporti di Cagliari-Elmas



Wind Energy  
Sindia Srl



INTERNAL CODE

C21BLN001CWR05801

PAGE

10 di/of 27

**(Google Earth)**

Considerate le distanze tra l'opera in progetto e gli aeroporti di Olbia ed Alghero, sono da escludere interferenze.

Al fine di effettuare un'analisi esaustiva di eventuali limitazioni all'installazione sono state comunque analizzate, (<https://www.enac.gov.it/aeroporti/infrastrutture-aeroportuali/mappe-divincolo>) le "mappe di vincolo" ex art. 707 co. 3 del Codice della Navigazione dell'aeroporto di Alghero approvate definitivamente da ENAC con la nota protocollo n. 0156929/IOP del 05/12/2011 e dell'aeroporto di Olbia approvate da ENAC con la nota protocollo n. 151134/IOP del 26/11/2012.

Dalla consultazione degli elaborati TAV PC01\_C "Planimetria catastale con superfici di inviluppo e aree sottoposte a limitazione" relativa all'Aeroporto di Olbia, all'Aeroporto di Alghero e all'Aeroporto di Cagliari-Elmas, è emerso che nessun Aerogeneratore del Parco Eolico soggetto a Verifica risulta interferire con le aree delle mappe di vincolo.



Figura 4: TAV PC01\_C\_Nord Mappe di vincolo aeroporto di Olbia. (ENAV)



Wind Energy  
Sindia Srl

green &  
green  
WE ENGINEERING

INTERNAL CODE

C21BLN001CWR05801

PAGE

13 di/of 27

**Nome Aeroporto:**  
AEROPORTO DI OLBIA - Costa Smeralda -

**Codice di riferimento Aeroporto:**  
4 D - Pista Strumentale di Precisione CAT I

**Dati generali:**

Designazione ICAO	OL	21
Coordinate geografiche	40° 59'	2445' 45"
Coordinate UTM	48 33 31 77 H	48 34 13 92 H
Coordinate ITRF	09 30 23 00 E	09 31 41 39 E
Coordinate Topocent.	10 11	5 30
Dimensioni CAT	150 x 300	150 x 150

ENY	108A	108B	400A	101A
03	2445	2496	2445	2301
21	2445	2395	2295	2395

**LEGENDA:**

- Limitazione: Superficie di avvicinamento e salita al decollo, ATZ (9,266 m) - Area di incompatibilità assoluta:
  - Impianti eolici
- Limitazione: Da ATZ a superficie di 15 Km da reference Point - Area richiesta valutazione specifica di ENAC:
  - Impianti eolici

**LEGENDA:**

- Cartografia Regionale Sardegna IGM - Anno 1991
- Sedime Aeroportuale
- Superficie di Transizione
- Isolvello Altimetrico - Superficie di Transizione
- Superficie di Salita al Decollo
- Isolvello Altimetrico - Salita al Decollo
- Superficie di Avvicinamento
- Isolvello Altimetrico - Superficie di Avvicinamento
- Superficie Conica
- Isolvello Altimetrico - Superficie Conica
- Superfici di sviluppo
- Limiti Comuni
- Area in cui il terreno forma superficie ostacoli

**ENAC** ENTE NAZIONALE PER L'AVIAZIONE CIVILE

AEROPORTO "Costa Smeralda" DI OLBIA

MAPPE DI VINCOLO  
LIMITAZIONI RELATIVE AGLI OSTACOLI ED AI PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA (AL 707 Commi 1,2,3,4 Codice della Navigazione)

TAV. N° PC DI C-  
Scala 1:25000

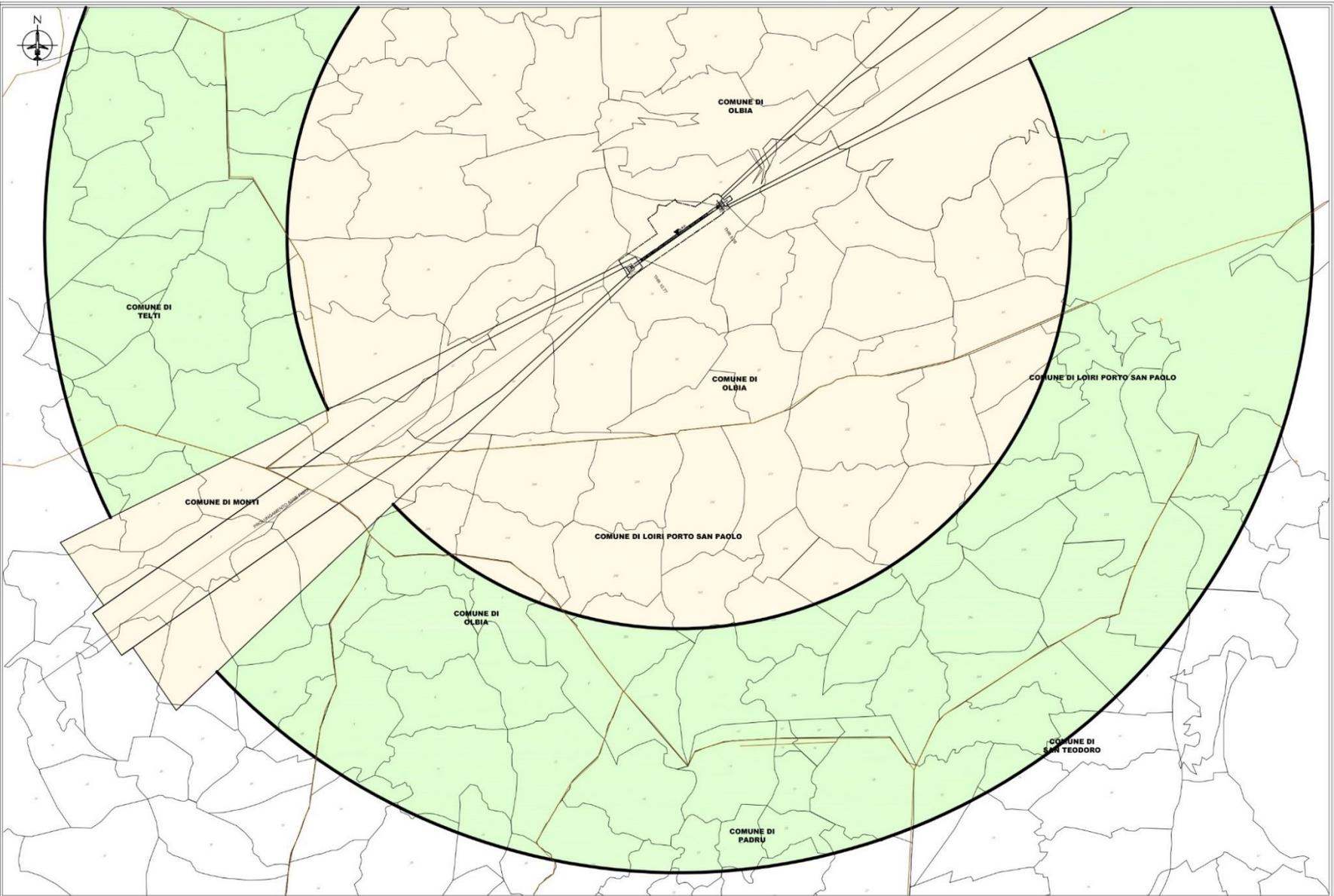
PLANOIMMAGINE CATASTRALE CON SUPERFICIE DI SVILUPPO E AREE SOTTOPORTE A NAVIGAZIONE

Maggio 2018

GRAMM S.p.A.  
Aerospazio "Costa Smeralda" (OTZ) OLBIA (OT)  
Tel. 0709126101 Fax. 0709126122  
www.green.it/olbiaaerospazio

Prodotto da:  
E.V. INFRASTRUTTURE COSSA S.p.A.

APPROVAZIONE ENAC Prot. 161





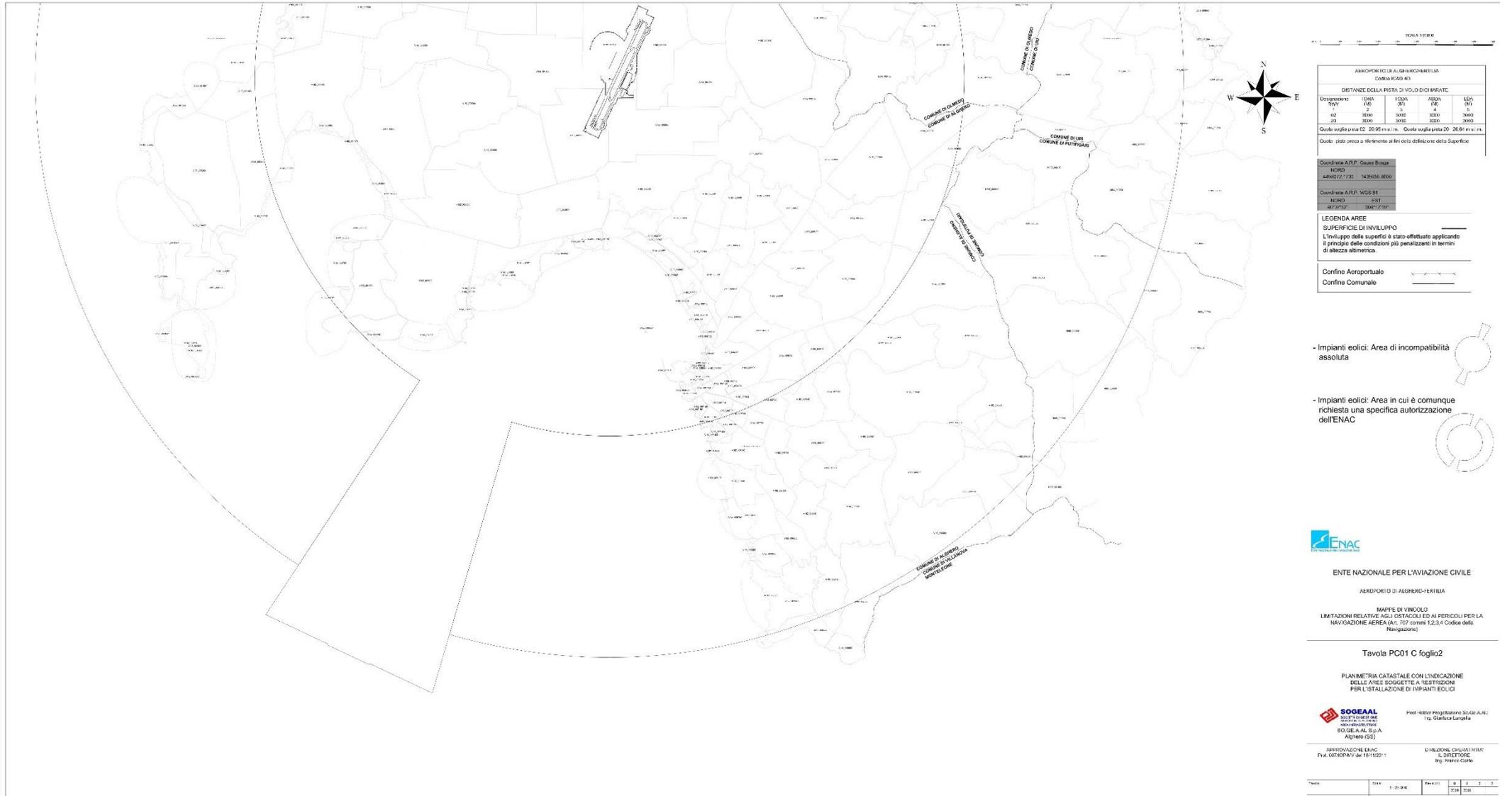


Figura 8: TAV PC01\_C\_Sud Mappe di vincolo aeroporto di Alghero. (ENAV)



Figura 9: TAV PC01\_C. Mappe di vincolo aeroporto di Cagliari-Elmas. (ENAV)



## 8. VERIFICA CON AEROPORTI NON STRUMENTALI

Oltre agli aeroporti civili strumentali, la verifica di interferenza viene condotta anche per quelli privi di procedure strumentali per i quali ENAV fornisce i servizi del traffico aereo e non (riportati nel documento "Altri aeroporti privi di procedure strumentali" - Fonte ENAV).

In generale per gli aeroporti non strumentali gestiti da ENAV l'area da considerare per la verifica di interferenza è da riferire ad un'area circolare di raggio 4.5 km partendo dall'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia), mentre per quelli non gestiti da ENAV e riportati nel documento "Altri aeroporti privi di procedure strumentali" (Fonte ENAV) sono da considerare aree circolari di raggio:

- 10 km per aeroporti con codice ICAO3 (codice identificativo aeroporto per come desunto dal documento "Altri aeroporti privi di procedure strumentali" (Fonte ENAV);
- 4.3 km per aeroporti con codice ICAO 2 (codice identificativo aeroporto per come desunto dal documento "Altri aeroporti privi di procedure strumentali" (Fonte ENAV);
- 3.1 km per aeroporti con codice ICAO 1 (codice identificativo aeroporto per come desunto dal documento "Altri aeroporti privi di procedure strumentali" (Fonte ENAV).

Dalla consultazione degli aeroporti non strumentali forniti da ENAC (Fonte: <https://www.enac.gov.it/aeroporti/infrastrutture-aeroportuali/ostacoli-e-pericoli-per-la-navigazioneaerea/verifica-preliminare/dati-tecnici/aeroporti-non-strumentali>) non risultano esserci aeroporti di tale genere in tutta la regione Sardegna e pertanto non ci sono aeroporti non strumentali ricadenti nei vincoli sopradescritti.

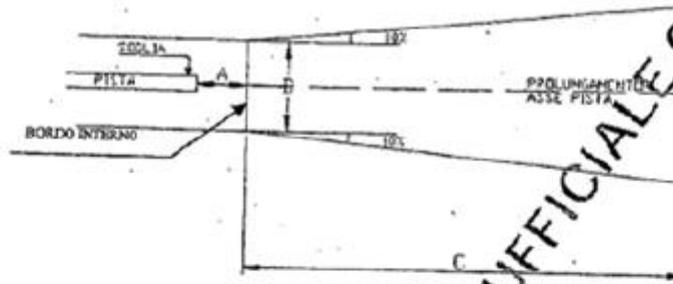
## 9. VERIFICA INTERFERENZA CON AVIO ED ELISUPERFICI DI PUBBLICO INTERESSE

Secondo il D.M. Infrastrutture e Trasporti 01/02/2006 "Norme di attuazione della L. 2 aprile 1968, n.518, concernente la liberalizzazione delle aree di atterraggio", per "aviosuperficie" si intende un'area idonea alla partenza e all'approdo di aeromobili, che non appartenga al demanio aeronautico, mentre per "elisuperficie" si intende un'aviosuperficie destinata all'uso esclusivo degli elicotteri, che non sia un eliporto.

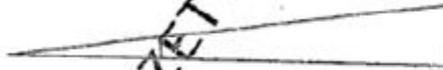
Per queste tipologie di superfici non sono disponibili come per gli aeroporti strumentali e non strumentali le "mappe di vincolo" e quindi bisogna valutare la possibile interferenza dell'intervento con avio ed elisuperfici secondo un altro criterio.

In generale per capire se il manufatto in progetto rappresenti un ostacolo per l'aviosuperficie è necessario verificare che l'altezza dello stesso rientri al di sotto della pendenza stabilita dal DM 01/02/2006, considerata pari a 1/30 e da verificare in funzione delle caratteristiche dimensionali della pista. Di seguito si riporta un estratto del DM 01/02/2006 che riporta in generale l'area da attenzionare per valutare la possibile interferenza.

VISTA IN PIANTA



VISTA DI PROFILO



LUNGHEZZA AVIOSUPERFICIE IN METRI	A m	B m	C m	P
< 800	30	60	1600	1/30
DA 800 A 1200 ESCLUSI	60	80	2500	1/30
DA 1200 A OLTRE	60	150	3000	1/30

P = PENDENZA AL DI SOPRA DELLA QUALE VANNO RILEVATI GLI OSTACOLI ESISTENTI

06.A04323

Figura 10: Estratto DM 01/02/2006, zona nella direzione di approdo e decollo per aviosuperfici adibite a TPP ed attività aeroscolastica interessata dal rilievo degli ostacoli

Per le elisuperfici invece il documento "verifica preliminare dell'ENAV" stabilisce che l'area da valutare per la verifica di una possibile interferenza risulta avere le seguenti caratteristiche:

- Origine dal centro dell'elisuperficie;
- Estensione simmetrica rispetto alla/e traiettoria/e di approdo/decollo, avente origine dal centro dell'elisuperficie;
- Lunghezza pari a 4000 m;
- Larghezza totale pari a 300 m.

Le coordinate geografiche di queste superfici sono disponibili sul sito dell'ENAC. Le aviosuperfici

- Elisuperficie "SAN MARCO": distante circa 60 km;
- Elisuperficie "CAMPEDA": distante circa 16 km;
- Elisuperficie "ELIBASE ASL NUORO": distante circa 50 km;
- Aviosuperficie "PLATAMONA": distante circa 62 km;
- Aviosuperficie "GIRASOLE": distante circa 70 km.ed elisuperfici prossime all'area di impianto e censite da ENAC sono:

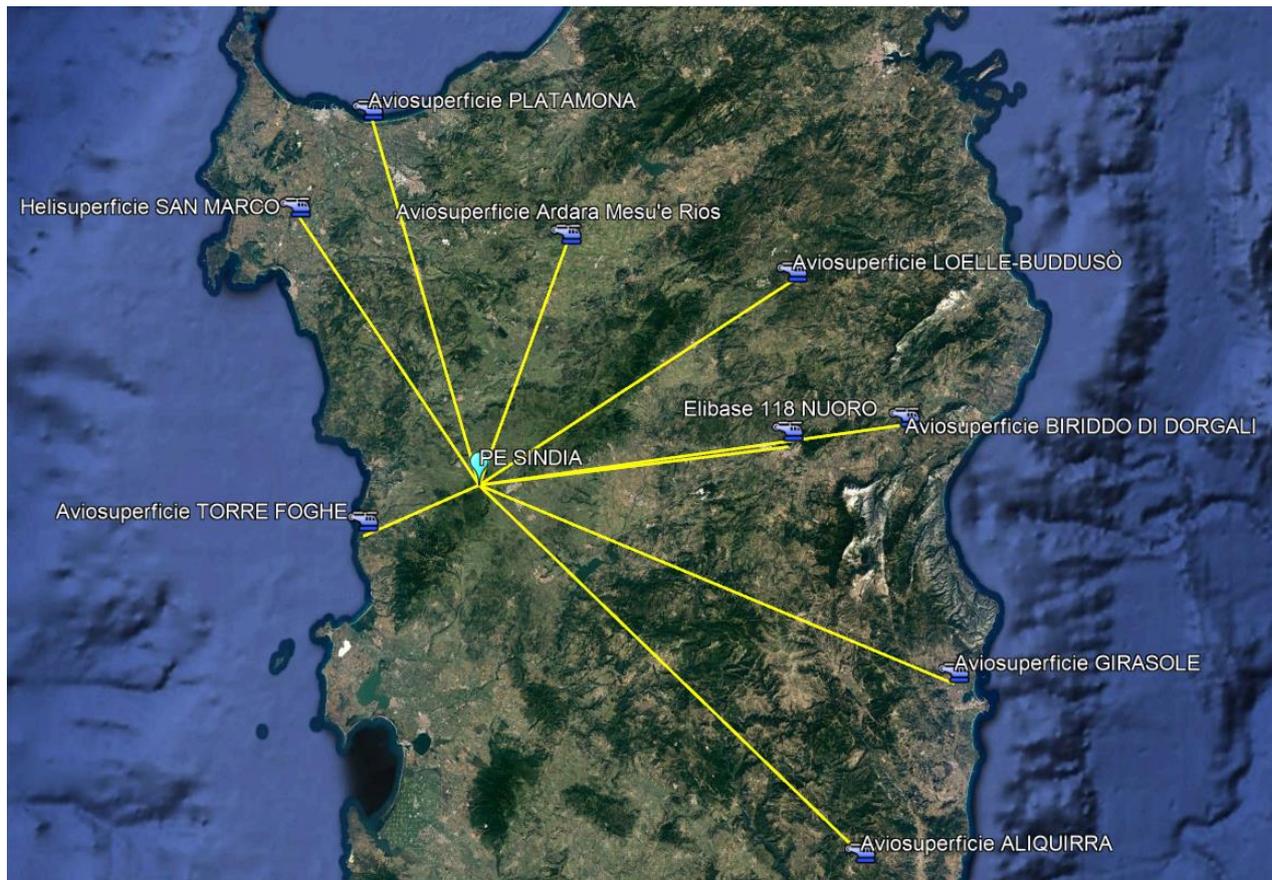


Figura 11

## 10. INTERFERENZA CON APPARATI AERONAUTICI DI COMUNICAZIONE / NAVIGAZIONE / RADAR (CNR)

Al fine di tutelare la propagazione del segnale radioelettrico emesso dagli apparati CNR, installati all'interno e/o all'esterno degli aeroporti, dalla presenza di nuovi impianti/manufatti e strutture (ivi comprese quelle di cantiere), l'ICAO ha definito, per ciascuna tipologia di apparato, delle aree di protezione denominate Building Restricted Areas (BRA - EUR DOC ICAO 015) la cui sintetica descrizione è contenuta nel documento "Elementi base per la costruzione delle BRA".

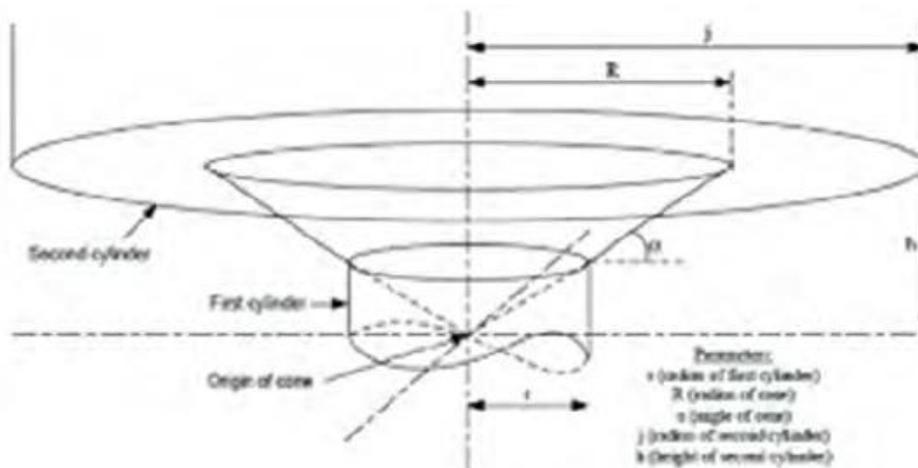
L'eventuale interessamento di dette aree comporta l'avvio dell'iter valutativo, nel corso del quale verrà effettuata una verifica volta ad appurare l'eventuale grado di interferenza del nuovo manufatto/impianto, esclusivamente per posizione e/o dimensione/ingombro, con la propagazione delle onde elettromagnetiche degli apparati CNR. Qualora ritenuto necessario, l'ENAC potrà richiedere all'utenza la presentazione di uno studio di compatibilità elettromagnetica per il successivo rilascio della propria determinazione finale.

Di contro, nessun iter valutativo viene avviato, per l'aspetto in questione, quando tra gli apparati CNR ed il manufatto in esame siano presenti ostacoli artificiali inamovibili o orografici aventi un ingombro (altezza - larghezza) tale da schermare il manufatto stesso.

Questi apparati si dividono essenzialmente in due tipologie: omnidirezionali e direzionali. In funzione della tipologia di apparato che si sta considerando vi è una diversa area geometrica da costruire partendo dall'elemento stesso.

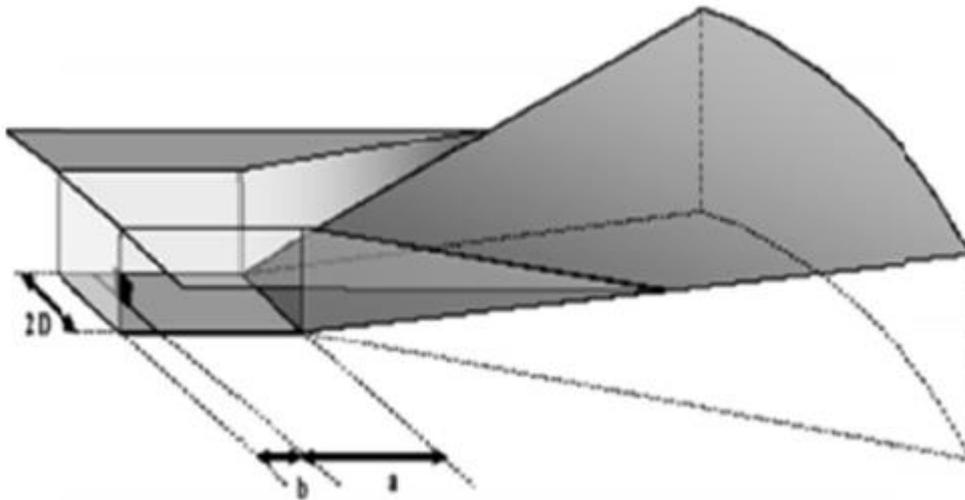
Per gli apparati omnidirezionali la superficie di protezione è rappresentata da un cilindro e da un cono con origine nel centro dell'elemento, la distanza da considerare per le opere oggetto di verifica si riferisce al raggio del cono (R), variabile per la tipologia di apparato omnidirezionale:

- 2 km per gli apparati di comunicazione;
- 3 km per gli apparati omnidirezionali generici;
- 15 km per i Radar (tipo PSR e SSR);



**Figura 12: BRA per apparati omnidirezionali**

Per gli apparati direzionali invece la costruzione geometrica è più complessa della precedente e può essere rappresentata come in Figura 13.:



**Figura 13: BRA per apparati direzionali**

In questo caso la proiezione a terra della distanza minima che si deve avere dall'apparato direzionale è di circa 6 km maggiorato in alcuni casi della distanza riferita alla soglia pista. (Tab. 4- ICAO EUR DOC 015 parametri di costruzione delle BRA per gli apparati direzionali-Elementi base per la costruzione delle BRA)

La posizione geografica di questi elementi utilizzati dagli aeroporti strumentali e non strumentali citati nei paragrafi precedenti è reperibile dai documenti dell'AIP-Italia.

Sulla base delle distanze di influenza analizzate per le tipologie di antenne (omnidirezionali e direzionali), non si riscontrano interferenze, in quanto la più vicina (appartenente all'aeroporto di Alghero) dista circa 50 km; ciò a conferma di quanto precedentemente rilevato dalla verifica svolta tramite l'utility di pre-analisi a disposizione sul sito dell'ENAV S.p.A..



**Individuazione delle Radioassistenze (Fonte ENAC)**

## 11. AEROGENERATORI – VERIFICA PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA

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'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.

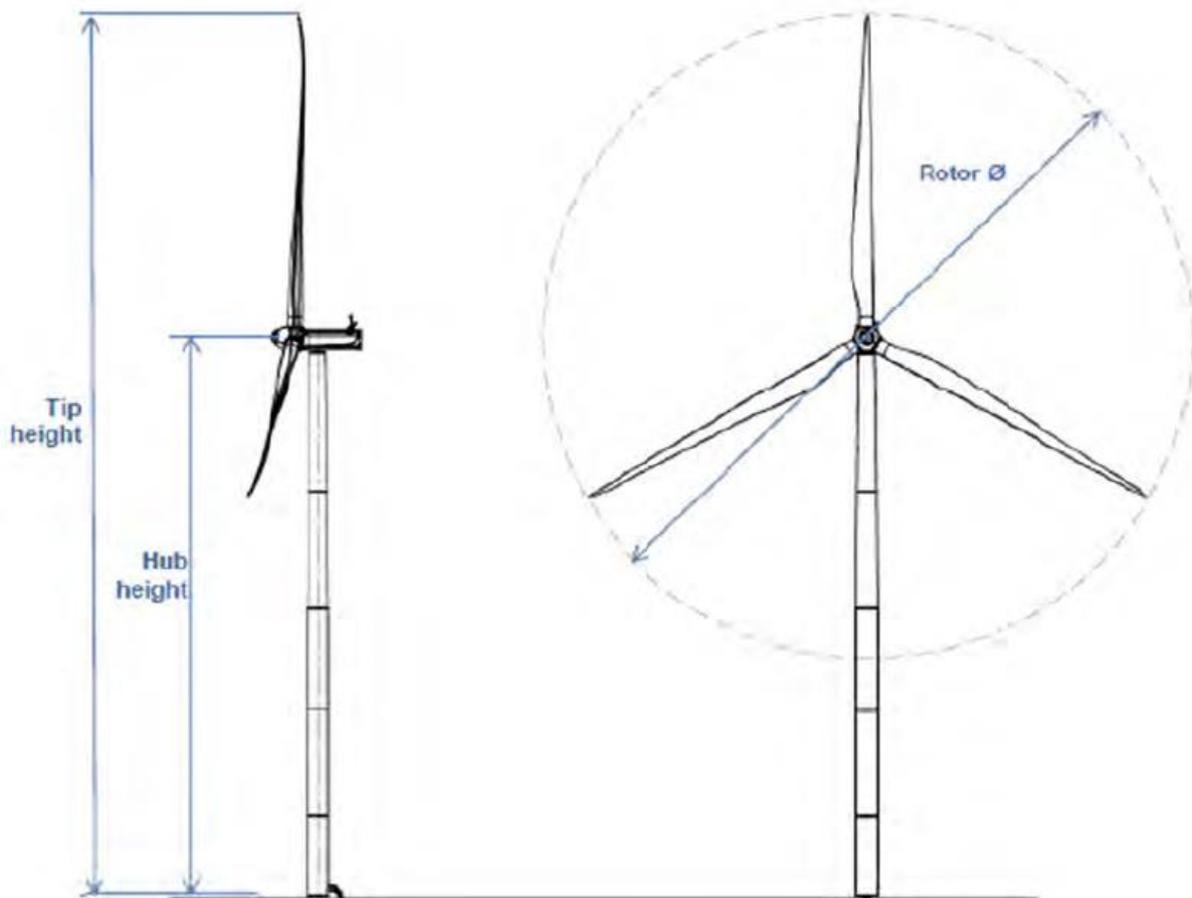
In relazione ai punti b. e c. si evidenzia che nessun iter valutativo dovrà essere avviato, quando tra gli apparati CNR ed il manufatto in esame siano presenti ostacoli artificiali inamovibili o orografici aventi un ingombro (altezza - larghezza) tale da schermare il manufatto stesso. In questo caso dovrà essere resa all'ENAC un'apposita asseverazione, redatta da un professionista e/o da un tecnico abilitato, che attesti l'esclusione dall'iter valutativo.

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).

Si riporta di seguito le altezze degli Aerogeneratori da utilizzare per il Parco Eolico in Esame. Vista l'attuale modello di aerogeneratore scelto (da 6,2 MW) avente un'altezza al tip pari a 200 metri si dovrà sottoporre il progetto all'iter di valutazione ENAC.

Altezza della punta (Tip height)	200 m
Altezza del mozzo (Hub height)	115 m
Diametro del rotore ( $\varnothing$ Rotor)	170 m

**Tabella 4: Altezze Aerogeneratori in progetto.**



**Figura 14: Dimensioni aerogeneratore da 6,2 MW in progetto: Hhub:115m; Rotore:170m; HTip 200m**

Vista l'attuale modello di aerogeneratore scelto (da 6,2MW) avente un'altezza al tip pari a 200 metri si dovrà sottoporre il progetto all'iter di valutazione ENAC.

## **12. ULTERIORI INDICAZIONI PROGETTUALI**

Nel caso di gru fissa o autogrù oltre alle informazioni indicate nei punti precedenti, occorre indicare: nel primo caso la lunghezza e l'altezza del braccio dal piano di campagna, mentre nel secondo caso i vertici dell'eventuale area di manovra e l'estensione operativa del braccio

Per l'installazione degli aerogeneratori si farà utilizzo di autogrù con braccio tralicciato. Tale autogrù opererà in apposite piazzole piane di dimensioni circa 53m x 37m.

La quota delle piazzole sarà la medesima segnalata per gli assi degli aerogeneratori al Capitolo 6.

L'estensione operativa del braccio della gru è pari a 134m.

Nel caso di palorci, funivie, elettrodotti, etc., per ogni sostegno dei cavi deve essere fornita l'altezza AGL e la quota AMSL al top. Inoltre, per l'intero tracciato è richiesta l'altezza massima (franco verticale) sul terreno e sull'acqua (nel caso di attraversamento di corsi d'acqua) dell'elemento più penalizzante (es.: fune di guardia) e la lunghezza di ogni campata.

Segnaletica cromatica diurna e luminosa eventualmente proposta. Verranno installate le seguenti segnalazioni sugli aerogeneratori:

- Segnalazione cromatica diurna ove necessario e richiesto espressamente dall'ente.
- Segnalazione luminosa notturna su tutti gli aerogeneratori.

Cartografia CTR in scala 1:10.000, se entro 1 km da un aeroporto, oppure IGM 1:25.000 se oltre detta distanza, contenente la localizzazione dell'installazione/manufatto.

Sezione orizzontale/verticale in scala con evidenziati i valori indicati ai precedenti punti.

Studio che certifichi l'assenza di fenomeni di abbagliamento ai piloti nel caso di fotovoltaici e/o edifici/impianti con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti che rientrino nella casistica descritta al punto 2 f. (2) del documento.

Informazioni aggiuntive, oltre a quelle sopra indicate, nel caso di antenne trasmettenti, stazioni radio base per telefonia mobile, centri di comunicazione ecc., quali: frequenza/e utilizzate, spettro del segnale irradiato, tipologia e forma del lobo di irradiazione dell'antenna inclusa direzione e massima irradiazione rispetto al nord geografico, potenza in antenna (Watt) ecc.

### 13. CONCLUSIONE

In seguito alle verifiche eseguite nei paragrafi precedenti, l'intervento in progetto è da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'ENAC in quanto gli aerogeneratori che si prevedono di installare (Hhub115 m ; Htip 200 m) hanno un'altezza al suolo superiore ai 100 metri (par.f Verifica preliminare-Verifica Potenziali Ostacoli e Pericoli per la navigazione Aerea-ENAC).

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



Stampa professionale dell'Ordine degli Ingegneri di Modena, Sezione A, n. 1947. Il tecnico è Leonardo Sblendido.



Wind Energy  
Sindia Srl



INTERNAL CODE

**C21BLN001CWR05801**

PAGE

26 di/of 27

**ALLEGATO A.**



## REPORT

### applicant

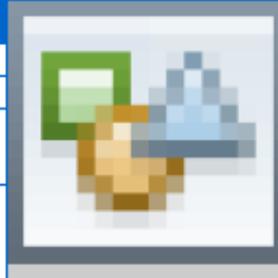
nameCompany:	greengreen	surnameCorporate:	Spain
codFis:		city:	
province:		CAP:	
address:		addressNumber:	
Mail:		PEC:	
telephone:		cell:	
Fax :			

### technician

name:	lucia	surname:	Granados
matricola:	685559581	register:	0

obstacle: WIND\_FARM

rep.material:	Aerogenerador
<input type="checkbox"/> town	
<input type="checkbox"/> obstacle.near	



### geo

SARDEGNA-NU-sindia-sindia

Nr	lat	lon	heighttobase	heighttotop	elevation	radius
1	40° 16' 39.522" N	8° 43' 18.21" E	657.0 m	200.0 m	857.0 m	170.0 m
	no_interference					
2	40° 16' 23.862" N	8° 42' 53.078" E	654.0 m	200.0 m	854.0 m	170.0 m
	no_interference					
3	40° 16' 20.7696" N	8° 42' 22.774" E	651.0 m	200.0 m	851.0 m	170.0 m
	no_interference					
4	40° 16' 0.0228" N	8° 42' 26.845" E	683.0 m	200.0 m	883.0 m	170.0 m
	no_interference					
5	40° 15' 52.1316" N	8° 41' 58.639" E	669.0 m	200.0 m	869.0 m	170.0 m
	no_interference					
6	40° 15' 31.2408" N	8° 41' 57.505" E	705.0 m	200.0 m	905.0 m	170.0 m
	no_interference					
7	40° 15' 15.2964" N	8° 40' 48.572" E	657.0 m	200.0 m	857.0 m	170.0 m
	no_interference					