

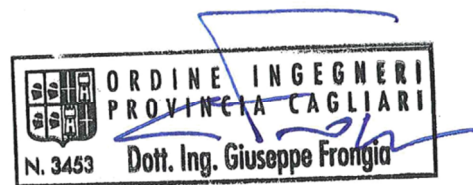
COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	 iat CONSULENZA E PROGETTI	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 13

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

- COMUNI DI SAN NICOLÒ GERREI, ARMUNGIA, BALLAO, ESCALAPLANO, ESTERZILI, SEUI E SILIUS -

IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "ENERGIA MONTE TACCU"



OGGETTO			TITOLO								
PROGETTO DEFINITIVO			RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA								
PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA			GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian. Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych			CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Ce.Pi.Sar. (Chiroterrofauna)					
Cod. pratica 2022/0323						Nome File: FORI-SNG-RC8_Relazione sui sistemi di segnalazione aerea.docx					
0		30/11/2022		Emissione per procedura di VIA		IAT		GF		FORI	
REV.		DATA		DESCRIZIONE		ESEG.		CONTR.		APPR.	
Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.											

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 2 di 13

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	REQUISITI DI RIFERIMENTO PER L'UBICAZIONE DEI PARCHI EOLICI	4
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
4	CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI IN PROGETTO	6
5	UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI RISPETTO AI PIÙ VICINI AEROPORTI CON PROCEDURE STRUMENTALI	9
6	SEGNALAZIONE DIURNA E NOTTURNA.....	10
7	ELABORATI DI RIFERIMENTO ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE ENAC.....	13

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 3 di 13

1 INTRODUZIONE

La presente relazione è finalizzata alla verifica delle potenziali interferenze del parco eolico denominato "*Energia Monte Taccu*", proposto dalla Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l., da realizzarsi nei territori di San Nicolò Gerrei e Armungia (SU), 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.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 4 di 13

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.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALEZIONE AEREA	PAGINA 5 di 13

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGM in scala 1:25000 Foglio 548 Sez. II – San Nicolò Gerrei, Sez. I – Goni, Foglio 549 Sez. III – Villasalto, Sez. IV – Ballao, Foglio 541 Sez. III – Escalaplano; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alla sezione 548120 – San Nicolò Gerrei, sezione 549090 – Villasalto, sezione 548080 – Silius, sezione 549050 – Ballao, sezione 549010 – Miniera Corti Rosas, sezione 541130 – Escalaplano, sezione 541090 – Monte Torrese.

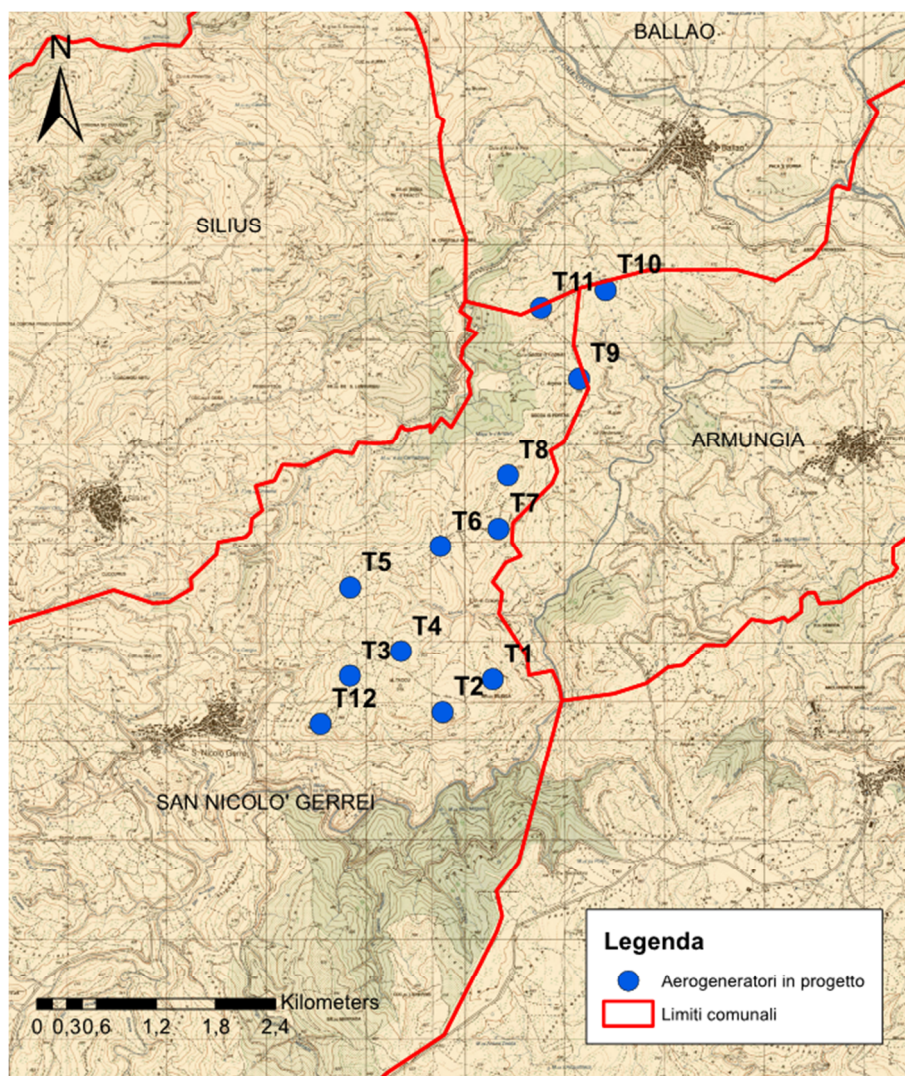


Figura 3.1 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico.

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

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 6 di 13

4 CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI IN PROGETTO

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 12 macchine per una potenza complessiva di 72.6 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,6 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di 170 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 fino all'asse del rotore pari a 115 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,0 m; diametro massimo alla base del sostegno tubolare: ~ 5 m;
- area spazzata massima: 22.698 m².

Il modello di aerogeneratore considerato per le finalità progettuali è riferibile al Siemens Gamesa tipo SG170 HH 115 - 6.6 MW, illustrato in Figura 4.1, avente altezza al mozzo di 115 m e diametro del rotore di 170 m.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 7 di 13



Figura 4.1 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.6-170

Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, infatti, non può escludersi, che la scelta definitiva possa ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, che verrà scelto in fase esecutiva.

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;

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 4.2.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 8 di 13

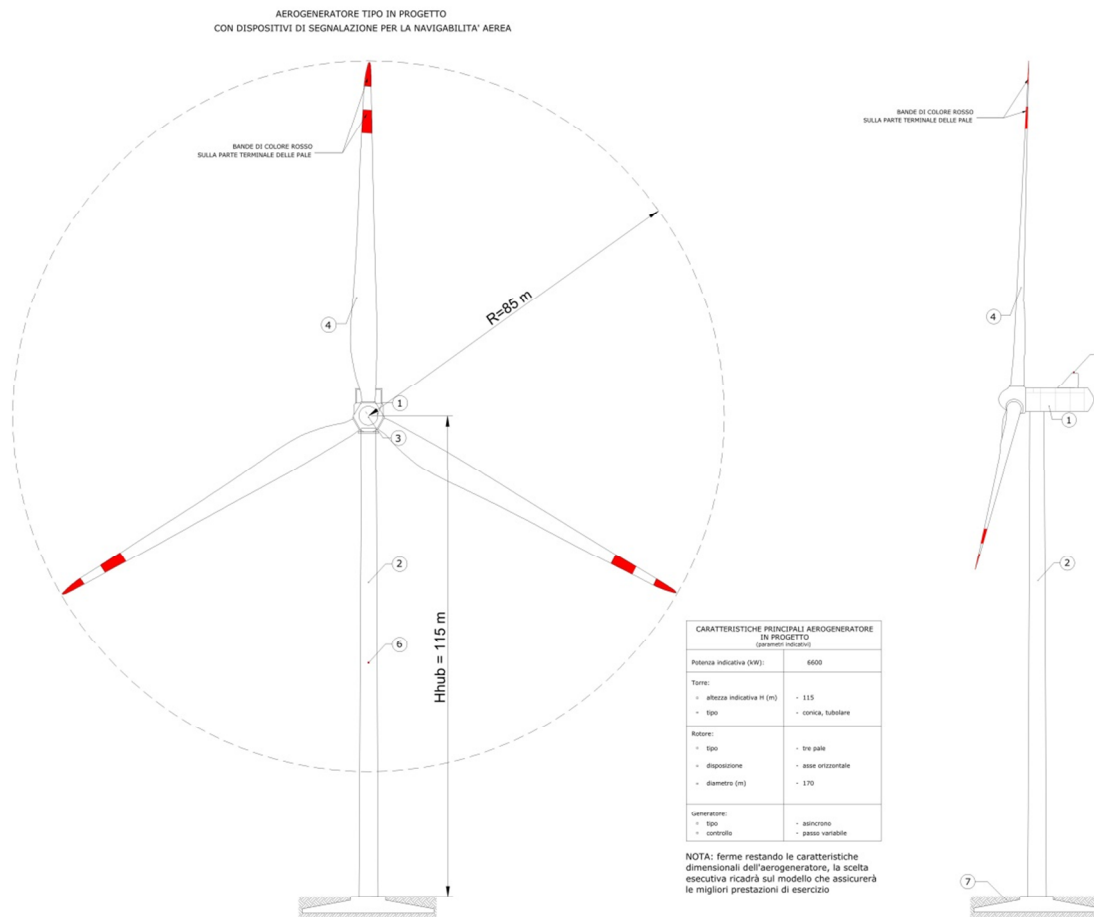


Figura 4.2 – Aerogeneratore tipo Siemens-Gamesa tipo SG 6.6-170 altezza al mozzo 115 m, e diametro rotore di 170m

Le caratteristiche principali della macchina eolica che sarà installata sono di seguito riportate:

- rotore tri-pala a passo variabile, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- 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 3,0 m/s;
- velocità del vento di stallo (*cut-out wind speed*) 25 m/s;
- vita media prevista di 30 anni.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 9 di 13

5 UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI RISPETTO AI PIÙ VICINI AEROPORTI CON PROCEDURE STRUMENTALI

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 3, il più prossimo scalo aeroportuale civile con procedure strumentali è quello di Cagliari (a circa 35 km dal più prossimo aerogeneratore in progetto). La distanza dall'aeroporto di Alghero è pari a 153 km, mentre quella dall'aeroporto di Olbia è di 156 km.

Conseguentemente l'impianto in progetto non interessa i settori di riferimento (da 1 a 5) ai fini della valutazione delle interferenze con gli aeroporti provvisti di procedure strumentali, identificabili con aree circolari con centro nello specifico ARP (Airport Reference Point) che si estendono fino a un massimo di 45 km dall'ARP.

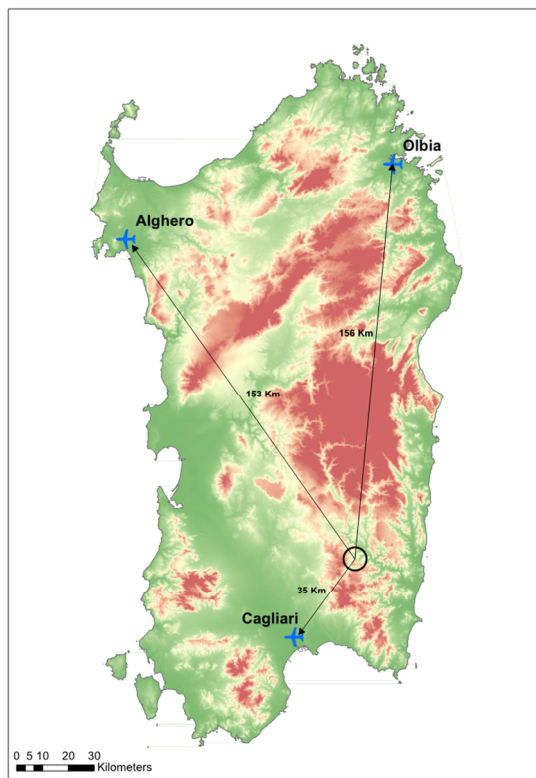


Figura 3 – Distanze degli aeroporti civili con procedure strumentali dall'impianto eolico in progetto

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALEZIONE AEREA	PAGINA 10 di 13

6 SEGNALAZIONE DIURNA E NOTTURNA

Come evidenziato in precedenza, gli ostacoli alla navigazione aerea sono rappresentati dai n. 12 aerogeneratori riconducibili in via preliminare al modello Siemens Gamesa SG170 – 6.6 MW, 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 200,00 metri mentre la quota massima a cui sono posti gli ostacoli, pari a $q_{max}=769.60$ m s.l.m. (2524.90 ft), viene raggiunta in corrispondenza dell'aerogeneratore con identificativo T3.

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 8 turbine su 12 (ID 1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12), scelte secondo i criteri di seguito indicati, salvo specifiche esigenze che, a giudizio degli Enti competenti, impediscano tale soluzione.

La scelta delle segnalazioni ha tenuto conto dell'interdistanza tra gli aerogeneratori e per le valutazioni si è considerato il parco suddiviso in tre gruppi, così identificati: sud (ID 1-2-3-4-12), centro (ID 5-6-7-8) e nord (ID 9-10-11).

Nello specifico si è proceduto a segnalare:

Gruppo sud

- la T1 (AMSL TOP 760,31 m) in quanto perimetrale (est);
- la T3 (AMSL TOP 769.60 m) in quanto in posizione altimetricamente più elevata;
- la T12 (AMSL TOP 731,76 m) in quanto perimetrale (sud);

Gruppo centro

- la T5 (AMSL TOP 723,30 m) in quanto perimetrale (ovest);
- la T6 (AMSL TOP 720,82 m) rispetto dell'interdistanza tra aerogeneratori segnalati non superiore a 900 m;
- la T8 (AMSL TOP 704,53 m) in quanto perimetrale (est);

Gruppo nord

- la T10 (AMSL TOP 600,00 m) in quanto perimetrale (nord);
- la T11 (AMSL TOP 599,27 m) in quanto perimetrale (ovest);

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 11 di 13

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

Tabella 6.1 – Interdistanze aerogeneratori (in metri)

ID WTG	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
T1		565	1418	959	1710	1472	1564	2107	3197	4134	3823	1762
T2	565		1002	745	1563	1677	1938	2482	3633	4567	4201	1237
T3	1418	1002		571	892	1598	2112	2578	3784	4672	4187	567
T4	959	745	571		819	1135	1583	2080	3283	4190	3745	1093
T5	1710	1563	892	819		1001	1608	1952	3122	3956	3418	1408
T6	1472	1677	1598	1135	1001		610	986	2189	3074	2611	2165
T7	1564	1938	2112	1583	1608	610		547	1713	2638	2269	2667
T8	2107	2482	2578	2080	1952	986	547		1207	2112	1722	3142
T9	3197	3633	3784	3283	3122	2189	1713	1207		937	815	4349
T10	4134	4567	4672	4190	3956	3074	2638	2112	937		676	5239
T11	3823	4201	4187	3745	3418	2611	2269	1722	815	676		4753
T12	1762	1237	567	1093	1408	2165	2667	3142	4349	5239	4753	

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.

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALEZIONE AEREA	PAGINA 12 di 13



Figura 4 – 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

COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO FORI-SNG-RC8
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE SUI SISTEMI DI SEGNALAZIONE AEREA	PAGINA 13 di 13

7 ELABORATI DI RIFERIMENTO ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE ENAC

FORI-SNG-RC8-1 Inquadramento geografico intervento con segnalazione ostacoli verticali

FORI-SNG-RC8-2 Planimetria su CTR con interdistanze aerogeneratori

FORI-SNG RC8-3a Sezioni rappresentative ostacoli verticali

FORI- SNG-RC8-3b Sezioni rappresentative ostacoli verticali

FORI- SNG-RC8-3c Sezioni rappresentative ostacoli verticali

FORI- SNG-RC8-4 Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea

FORI- SNG-RC8-5 Scheda tecnica ostacoli verticali