

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	 iat CONSULENZA E PROGETTI	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Santa Margherita 4, 09124 Cagliari Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 10

IMPIANTO EOLICO DENOMINATO “ENERGIA MONTE PIZZINNU”

- COMUNI DI BESSUDE, BORUTTA, ITTIRI E THIESI (SS) -



OGGETTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	TITOLO RELAZIONE DI ANALISI DEGLI EFFETTI VISIVI CUMULATIVI DEL PROGETTO
---	---

PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Dott.ssa Eleonora Re Ing. Elisa Roych </td> <td style="vertical-align: top;"> CONTRIBUTI SPECIALISTICI Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Ce.pi.Sar. (Chiroterofauna) </td> </tr> </table>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Dott.ssa Eleonora Re Ing. Elisa Roych	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Ce.pi.Sar. (Chiroterofauna)
GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Dott.ssa Eleonora Re Ing. Elisa Roych	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Ce.pi.Sar. (Chiroterofauna)		



Cod. pratica 2021/0284 Nome File: **FORI-BE-RA15**_Relazione di analisi degli effetti visivi cumulativi del progetto.docx

0	30/04/2022	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.

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 2 di 10

1	ANALISI DEGLI IMPATTI VISIVI CUMULATIVI	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	Inquadramento metodologico.....	3
1.3	Risultati	7

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 3 di 10

1 ANALISI DEGLI IMPATTI VISIVI CUMULATIVI

1.1 Premessa

Gli impatti cumulativi concernenti la componente visiva del paesaggio, sono di seguito affrontati indagando il modo in cui la realizzazione dell'impianto eolico in progetto potrà modificare la percezione ad oggi legata solo agli effetti degli altri impianti esistenti nel contesto territoriale di analisi. In particolare, si cercherà di definire se, e in che modo, la realizzazione del nuovo impianto produrrà un incremento nell'impatto percettivo già connaturato agli impianti eolici esistenti in esercizio ubicati entro contesti territoriali in relazione visiva con l'area di progetto.

I paragrafi seguenti indagano il fenomeno della percezione cumulativa seguendo un approccio di carattere quantitativo che esplicita la variazione dell'estensione spaziale delle aree di visibilità degli impianti presenti, prima e dopo l'inserimento dell'impianto in studio, nonché le variazioni delle condizioni di visibilità nel bacino visivo del progetto.



1.2 Inquadramento metodologico

La prima indispensabile fase di analisi che va condotta al fine di valutare quantitativamente gli impatti cumulativi prodotti da impianti eolici riguarda lo studio del bacino visivo associato all'insieme di impianti considerato; ciò al fine di verificare se vi sia un incremento nelle condizioni di visibilità, attualmente legata agli impianti presenti, derivante dalla prospettata realizzazione del nuovo impianto rispetto allo stato *ex ante*.

In tale ottica si condurranno analisi mirate a definire:

- l'incremento degli effetti visivi derivanti dall'introduzione del progetto entro il limite del bacino visivo ex DM 10/09/2010 dell'impianto in progetto (25km) inteso come l'area entro cui possono manifestarsi gli effetti percettivi visivi del progetto. Tale incremento è misurato in termini di estensione di territorio sottoposto a fenomeni di visibilità tra lo stato *ex ante* e lo stato *ex post*;
- la valutazione dell'entità delle variazioni delle condizioni di impatto visuale entro il limite del bacino visivo ex DM 10/09/2010 dell'impianto in progetto (25km) tra lo stato *ex ante* e lo stato *ex post*.

Le aree di visibilità vanno quindi valutate, oltre che per l'impianto in progetto, per tutti gli impianti esistenti nell'intorno di quello in progetto e capaci di produrre effetti cumulativi. A tal fine, il primo passo è definire la porzione di territorio in cui ciascun impianto esistente potrebbe risultare visibile, ossia il limite del suo bacino visivo potenziale.

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 4 di 10



I documenti principali a cui ci si è riferiti per la definizione dell'ampiezza teorica del bacino visivo, citati in ordine cronologico, sono due: le linee guida MIBACT del 2007 (*Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici*)¹ e le più recenti Linee Guida regionali del 2015 (*Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna*)².

I criteri per definire il bacino di visibilità enunciati nei suddetti documenti sono molto differenti tra loro:

- il primo è legato alla capacità di risoluzione dell'occhio umano, il cui limite fisiologico consente di stabilire la distanza massima alla quale è opportuno spingere le analisi di visibilità dell'opera (MIBACT, 2007);
- il secondo pone l'ampiezza dell'area di studio in relazione di proporzionalità diretta con l'altezza degli aerogeneratori (RAS, 2015); per le analisi sulla visibilità, vengono forniti criteri di correlazione empirica tra i parametri dimensionali dell'aerogeneratore (segnatamente l'altezza al mozzo) e l'ampiezza dell'area di studio, secondo lo schema concettuale riportato in Figura 1.

¹ "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica"

² Queste richiamano sul tema i risultati di uno studio della University of Newcastle "Visual Assessment of Windfarms Best Practice". Scottish Natural Heritage Commissioned Report (F01AA303A, 2002)

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 5 di 10

Zona di influenza visiva di un impianto eolico, distanze da considerare.

(elaborazione di S.Guarini, Politecnico di Torino, basata su Newcastle University, 2002).

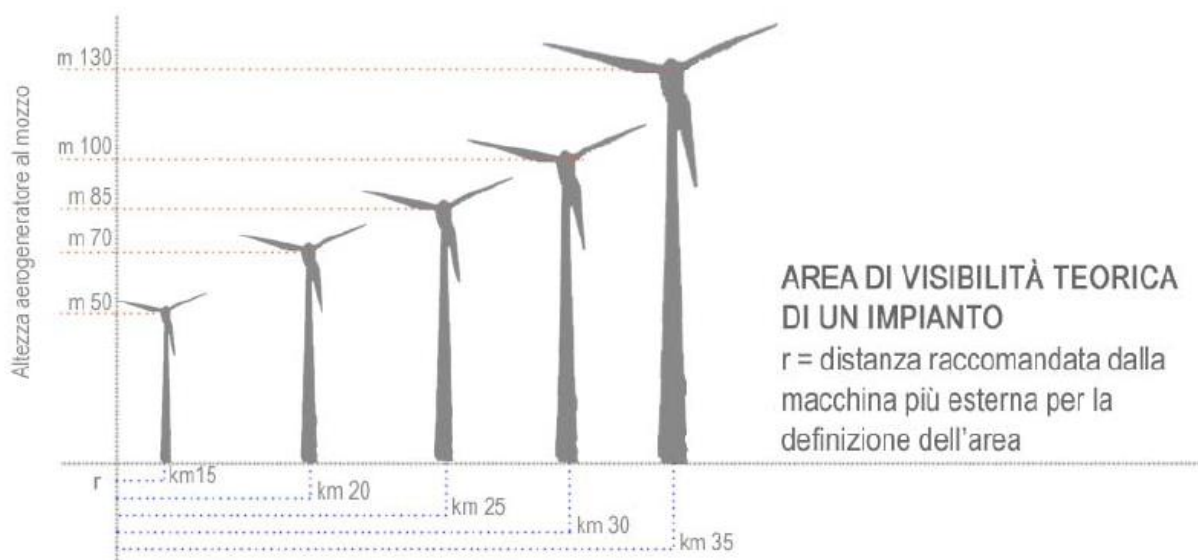




Figura 1 - Correlazione tra altezza al mozzo dell'aerogeneratore e ampiezza dell'area di studio secondo le linee guida RAS in accordo alle linee guida Regione Piemonte (Fonte: "Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio" frutto del Contratto di ricerca tra Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino, e Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte)

La differenza sostanziale tra gli approcci citati è la distinzione del criterio discriminante; infatti, se le linee guida RAS indicano come parametro fondamentale per la visibilità l'elemento verticale, concentrandosi sull'altezza degli aerogeneratori, le linee guida MIBACT attribuiscono maggiore importanza alla fisiologia della visione e considerano come criterio dirimente la capacità visiva dell'occhio. Nel documento MIBACT, infatti, l'ambito di influenza visiva è chiaramente esplicitato e suggerito in funzione del criterio citato: "Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto."

Per quanto attiene al progetto proposto, data la scelta progettuale di limitare il numero di aerogeneratori a parità di potenza elettrica complessiva installata, scegliendo macchine dell'ultima generazione, di elevate potenzialità energetica e dimensioni (230 m al *tip*), il limite del bacino visivo ex DM 09/10/2010, riconoscibile entro i 20 km in accordo alle citate LL.GG. MIBACT, può prudenzialmente estendersi sino ai 25 km dagli aerogeneratori più esterni.

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 6 di 10

Riguardo agli impianti esistenti le attività da compiere per giungere ad una valutazione quantitativa degli impatti cumulativi seguono lo stesso approccio metodologico; va notato, peraltro, come gli aerogeneratori esistenti appartengano ad una (più probabilmente due) generazioni precedenti a quella attuale, e presentano tratti dimensionali significativamente ridotti rispetto a quelli del progetto in esame: l'altezza massima raggiunta negli impianti circostanti l'area di progetto è di 125 m al *tip*. Pertanto, appare cautelativo, oltre che adeguato al criterio fisiologico proposto dal MIBAC, spingere sino ai 20 km le analisi di visibilità per gli impianti esistenti.

L'individuazione degli impianti oggi in esercizio in grado di esercitare effetti cumulativi rispetto all'impianto in progetto (Tabella 1) sarà effettuata quindi in funzione della sovrapposizione geografica tra il bacino visivo ex DM 09/10/2010 di ampiezza 25 km per l'impianto proposto (230 m al *tip*) e i bacini visivi di ampiezza 20 km per gli impianti esistenti (da 90 m ad un massimo di 125 m al *tip*): ove questa si verifichi l'impianto esistente si riterrà capace di produrre effetti cumulativi.



Risultano secondo tali assunti in relazione visiva con l'impianto in progetto gli impianti eolici riportati nella seguente Tabella.

Tabella 1 – Impianti esistenti in relazione visiva con quello in progetto

Impianto	n° aerogen.	altezza
Bonorva	37	125 m al tip
Budduso	69	125 m al tip
Florinas	10	110 m al tip
Nulvi-Tergu e Littigheddu	66	rispettivamente 91 e 119 m al tip
Olsilo-Nulvi-Ploaghe	51	91 m al tip
Tula	68	119 m al tip
TOTALE	301	

Per motivi sia percettivi e che geografici i bacini visivi degli impianti Viddalba-Aggus e Bortigiadas mostrano aree di sovrapposizione con il bacino visivo del progetto talmente esigue da potersi considerare influenti ai fini di impatti visivi cumulativi, e per tale motivo non saranno considerati nelle analisi seguenti.

Altra indagine riguardante gli impianti simili capaci di esplicare effetti cumulativi è stata la ricognizione, entro l'areale di massima attenzione del progetto, entro una distanza pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, degli impianti minieolici presenti.

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 7 di 10

La ricognizione, condotta mediante consultazione del webgis del servizio Atlaimpianti-internet del sito web del GSE (aggiornamento al luglio 2021) ha evidenziato la presenza di 12 aerogeneratori minieolici.



Stimando un'altezza al tip di circa 40m dal piano di campagna, gli effetti visivi potenziali saranno considerati entro l'areale compreso nei 7km da ciascun aerogeneratore minieolico. Questo limite è stato definito utilizzando un criterio di proporzionalità che lega altezza degli aerogeneratori e ampiezza del bacino visivo teorico per il progetto in esame.

1.3 Risultati

Le analisi di intervisibilità cumulativa concentrano l'attenzione sul bacino visivo dell'impianto in progetto (aree entro i 25 km dai proposti aerogeneratori soggette alla visione dell'impianto), ragionando su quali aree siano ad oggi già soggette alla visione di impianti eolici esistenti e come tale situazione vari con l'inserimento delle opere in progetto.

A tal fine, attraverso analisi di *viewshed*, si è calcolato il bacino visivo di ogni impianto, pervenendo successivamente alla somma delle condizioni di intervisibilità dovute ai vari impianti esistenti. Sono state poi considerate le condizioni di intervisibilità teorica legate all'impianto in progetto.

Il risultato è rappresentato nella Figura 2.

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 8 di 10

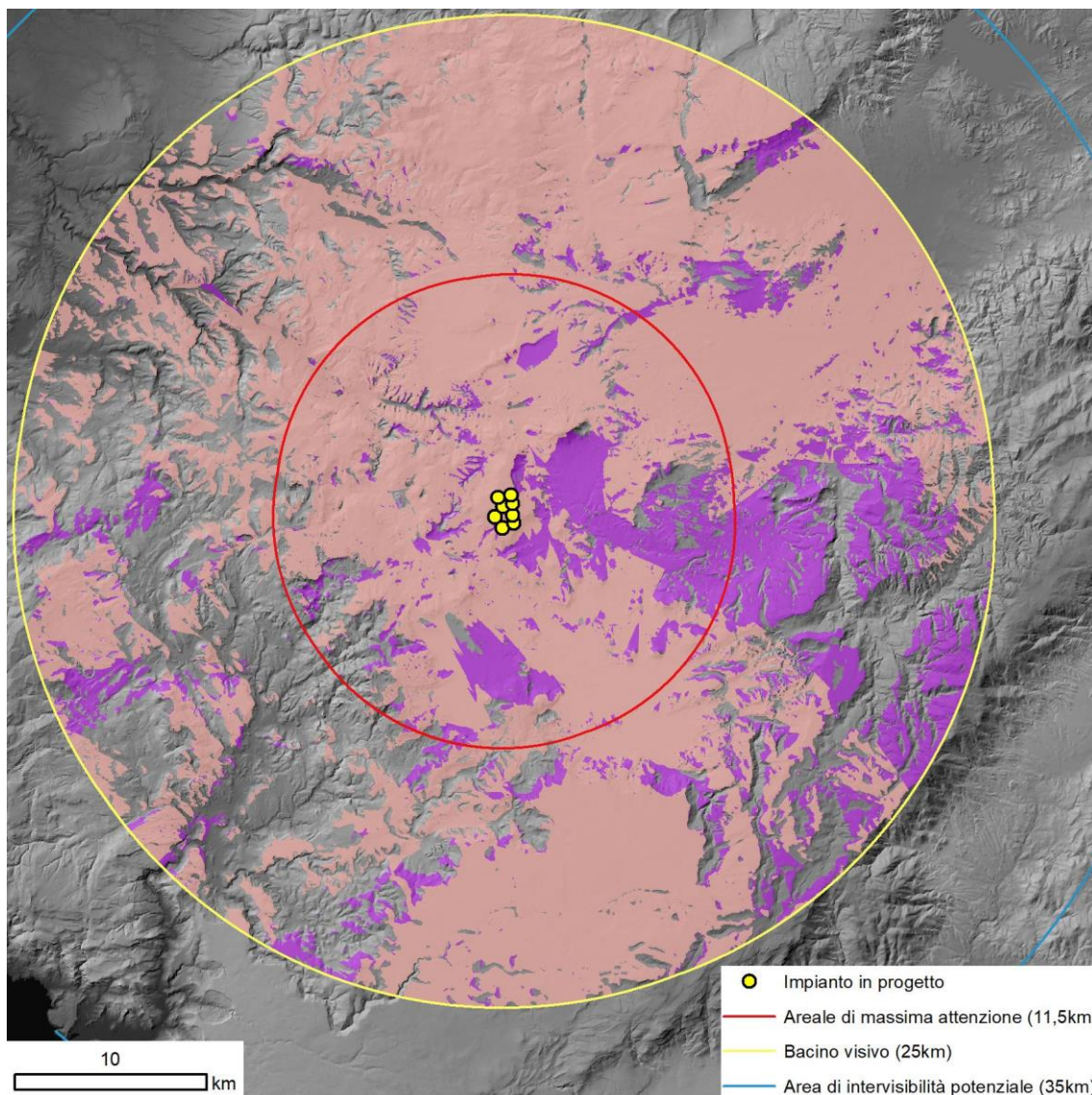




Figura 2 – Aree in cui si verificano fenomeni di intervisibilità legati al solo impianto in progetto (in viola) e agli impianti eolici esistenti in relazione visiva con esso (in arancione)

Allo stato attuale il bacino visivo dell'impianto in progetto è intersecato da 6 bacini visivi degli impianti di cui alla Tabella 1 con un massimo di aerogeneratori esistenti teoricamente visibili pari a 253 sui 301 totali.

Come noto, la regione nordorientale dell'isola è uno dei contesti regionali in cui maggiormente si sono concentrati, per la presenza della risorsa, gli impianti eolici. Il contesto maggiormente soggetto al fenomeno visivo degli impianti esistenti esaminati è quello del massiccio del Monte Sassu, un'area priva di insediamenti che segna il confine tra Chiaramonti e Ozieri, ove sono teoricamente visibili la maggior parte degli impianti presenti.

COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 9 di 10

La Tabella 2 mostra la variazione areale delle classi di intervisibilità dovute all'inserimento dell'impianto in progetto mentre la Tabella 3 riporta lo stesso risultato in percentuale.

Tabella 2 - Variazioni nell'estensione delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

Classe intervisibilità	Area "ex ante" [km ²]	Area "ex post" [km ²]	Δ
Zona non interessate dalla visione di impianti eolici	899,42	633,30	-266,12
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	941,53	1198,13	256,60
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	194,68	203,29	8,61
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	28,59	29,94	1,35
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	8,14	8,01	-0,13
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	5,07	4,77	-0,30
	2077,43	2077,43	0



COMMITTENTE Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO FORI-BE-RA15
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	PAGINA 10 di 10

Tabella 3 - Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

Classe intervisibilità	Percentuale "ex ante"	Percentuale "ex post"	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	43,29	30,48	-12,81
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	45,32	57,67	12,35
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	9,37	9,79	0,41
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	1,38	1,44	0,06
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	0,39	0,39	-0,01
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	0,24	0,23	-0,01
	100	100	0,00

L'effetto legato all'inserimento del progetto entro l'ambito di analisi si esplica inevitabilmente con una riduzione delle aree non interessate dalla visione di impianti eolici. Le aree che si aggiungono a quelle già esposte al fenomeno visivo nello stato *ex post* implicano una riduzione delle "aree di invisibilità" di circa il 12%, portandole da circa il 43% al 30%; ciò corrisponde ad un decremento dell'estensione delle stesse di circa 266 km². Tali aree ricomprendono parzialmente gli abitati di Bonnanaro, Borutta e Torralba ad ovest del tracciato della SS 131, e ad est le aree in località Su Campu nei territori di Mores e Borutta. Vengono interessati anche l'abitato di Mores e parte del territorio comunale di Ittireddu.

Alla perdita del 12,8% di aree non soggette al fenomeno visivo, corrisponde in massima parte un incremento (12,3%) delle aree ad intervisibilità molto bassa, dalle quali si può cogliere meno del 20% degli aerogeneratori presenti.