

COMMITTENTE



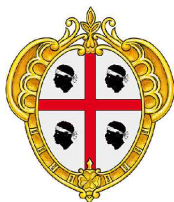
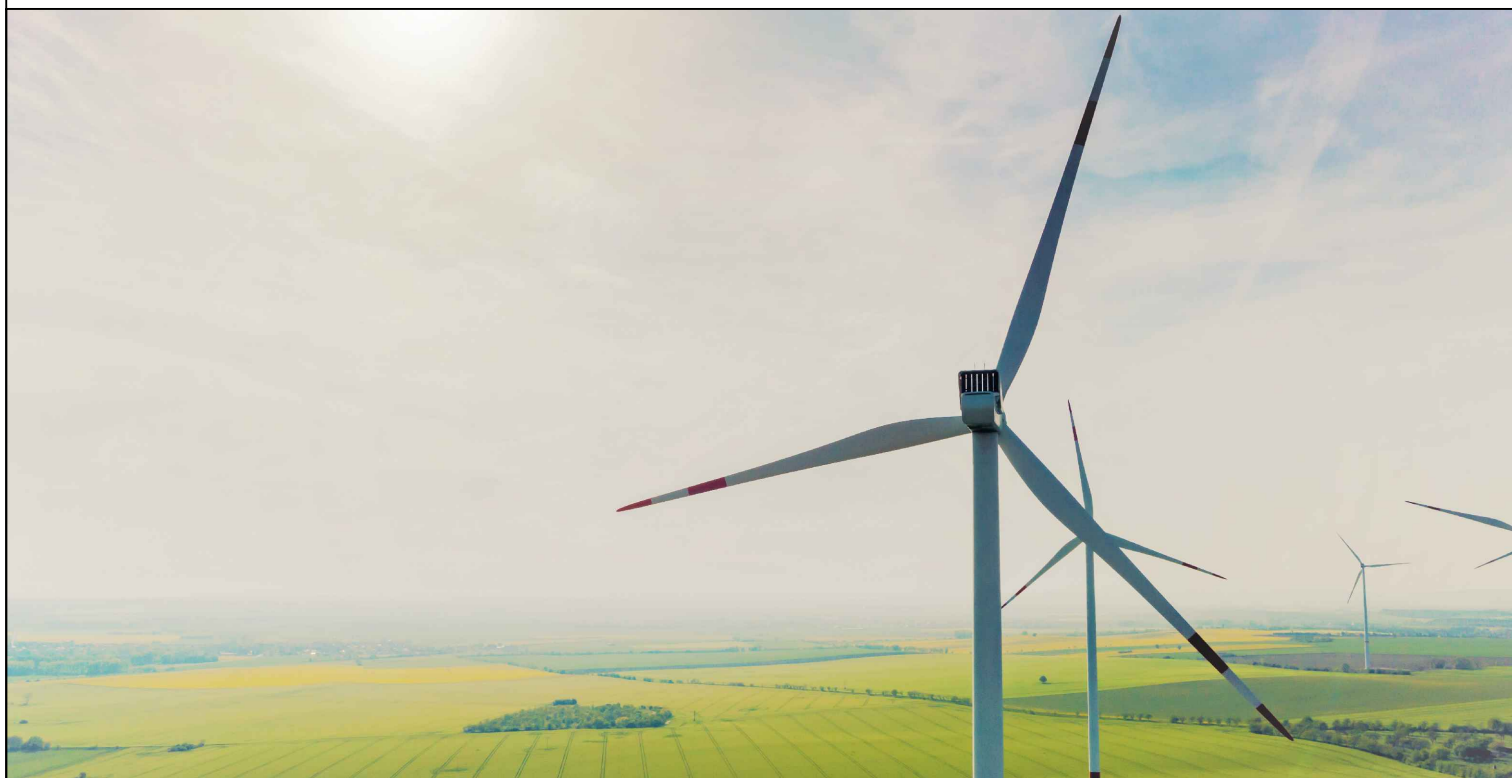
GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L.  
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159  
20122 Milano PEC: grwindsardegna7@legalmail.it

GRV WIND SARDEGNA 7 S.r.l.  
Via Durini, 9  
20122 Milano (MI)  
P. IVA 12038430968

PROGETTISTI



Progettazione e coordinamento:  
Ing. Giuseppe Frongia  
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP  
09122 Cagliari (I)  
Tel./Fax. +39.070.658297  
Email: info@iatprogetti.it  
PEC: iat@pec.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA MEDIO CAMPIDANO



COMUNE VILLANOVAFRANCA



COMUNE FURTEI



COMUNE SANLURI



COMUNE VILLAMAR

PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "SU MURDEGU" COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI DA 6.0 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW SITO NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA (VS), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, VILLAMAR, FURTEI E SANLURI (VS)**

ELABORATO

Titolo:

**RELAZIONE DI ANALISI DEGLI EFFETTI VISIVI CUMULATIVI DEL PROGETTO**

Tav./Doc.:

WVNF-RA15

Nome file:

WVNF-RA15 Relazione di analisi degli effetti visivi cumulativi del progetto

Scala/Formato:

-

0	Aprile 2022	Prima emissione	IAT PROGETTI	IAT PROGETTI	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



31/03/2022

## **PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DA 42 MW E DELLE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA**

### **PROPONENTE:**

GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L. - Via Durini,9 20122 Milano (MI)  
pec grvwindsardegna7@legalmail.it

**REGIONE SARDEGNA - PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO  
COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, FURTEI, SANLURI E VILLAMAR**

**LOCALITÀ SU MURDEGU**

**ELABORATO N°WVNF-RA15**

**RELAZIONE DI ANALISI DEGLI  
EFFETTI VISIVI CUMULATIVI  
DEL PROGETTO**

### **Progettazione**

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
www.iatprogetti.it

Ing. Giuseppe Frongia / n. ordine 3453 CA

### **Codice elaborato**

*WVNF-RA15 - Relazione di analisi degli effetti  
cumulativi del progetto*



**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. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Dott.ssa Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

**Collaborazioni specialistiche:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

## INDICE

<b>1. ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON GLI IMPIANTI ESISTENTI.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 PREMESA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON GLI IMPIANTI ESISTENTI .....</b>	<b>6</b>
1.2.1 Inquadramento metodologico.....	6
1.2.2 Risultati .....	8

## 1. ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON GLI IMPIANTI ESISTENTI

### 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 o autorizzati 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 o autorizzati ubicati entro contesti territoriali in relazione visiva con l'area di intervento.

La prima indispensabile fase di analisi, 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 nuovo parco eolico entro il limite del bacino visivo dell'impianto in progetto (20km) 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 dell'impianto in progetto (20km) 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 esame 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.

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)<sup>1</sup> e le più recenti Linee Guida regionali del 2015 (Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna)<sup>2</sup>.

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

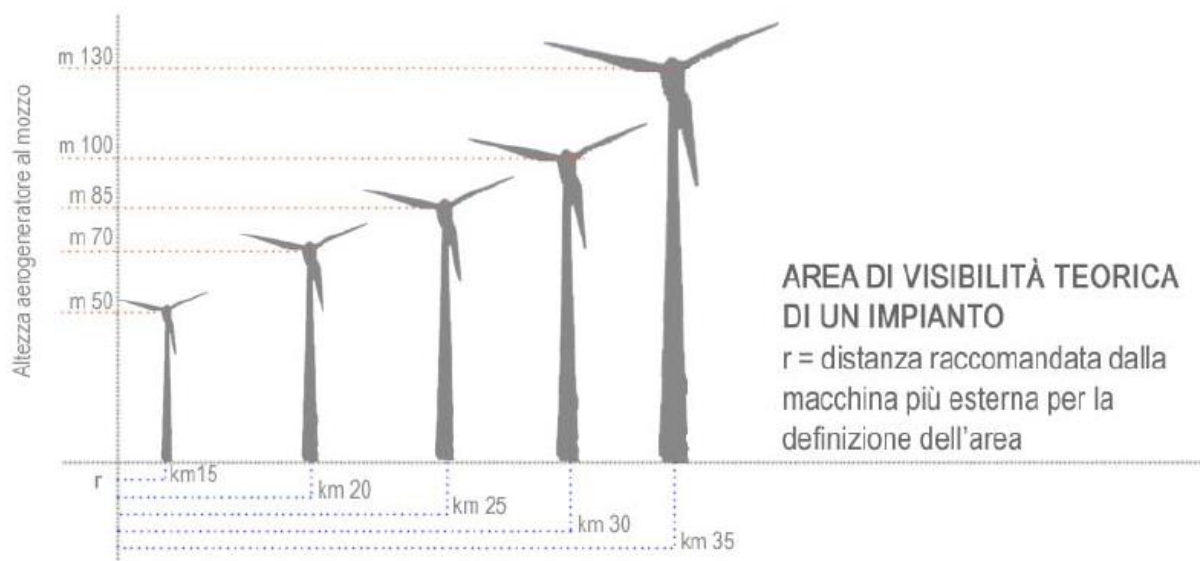
- il primo è legato alla capacità di risoluzione dell'occhio umano, il cui limite fisiologico consente di stabilire la distanza massima alla quale è opportuno spingere le analisi di visibilità dell'opera (MIBACT, 2007);
- il secondo pone l'ampiezza dell'area di studio in relazione di proporzionalità 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.

<sup>1</sup> "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica"

<sup>2</sup> 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)

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

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



*Figura 1.1 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" 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 le finalità del presente documento, l'ampiezza dell'area di intervisibilità potenziale è stata dunque definita spingendo le analisi ad una distanza massima di 30 km. Per correttezza di impostazione, data la dislocazione delle turbine su una porzione estesa di territorio, l'analisi non ha considerato una circonferenza di raggio 30 km con centro nell'area dell'impianto eolico ma un ambito territoriale costituito dall'unione dei territori racchiusi entro una distanza di 30 km da ciascuno degli aerogeneratori in progetto.

Inoltre, secondo i presupposti teorici e metodologici delineati, l'analisi dell'interferenza visiva dell'impianto, condotta in accordo con i criteri indicati dal DM 10/09/2010 che richiedono la condizione di "chiara visibilità" per poter definire il bacino visivo, è stata incentrata su un ambito esteso entro il limite di 20 km dagli aerogeneratori, riconoscendo a questo il prerequisite di "chiara visibilità" richiesto dal decreto e l'aderenza alle citate LL.GG. MIBACT.

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 e autorizzati, prima e dopo l'inserimento dell'impianto in studio.

## 1.2 ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON GLI IMPIANTI ESISTENTI

### 1.2.1 Inquadramento metodologico

Le considerazioni seguenti si riferiranno agli impianti esistenti e autorizzati. Le attività da compiere per giungere ad una valutazione quantitativa degli impatti cumulativi seguono l'approccio metodologico illustrato riguardo la definizione del limite sino a cui spingere le analisi; va notato, peraltro, come gli aerogeneratori esistenti appartengano per lo più ad una, forse due, generazioni precedenti a quella attuale, e presentano tratti dimensionali ridotti rispetto a quelli del progetto in esame: l'altezza massima raggiunta negli impianti circostanti l'area di progetto è di 184 m al *tip*. Pertanto, appare cautelativo, oltre che adeguato al criterio fisiologico proposto dal MIBACT, spingere sino ai 20 km le analisi di visibilità per gli impianti esistenti.

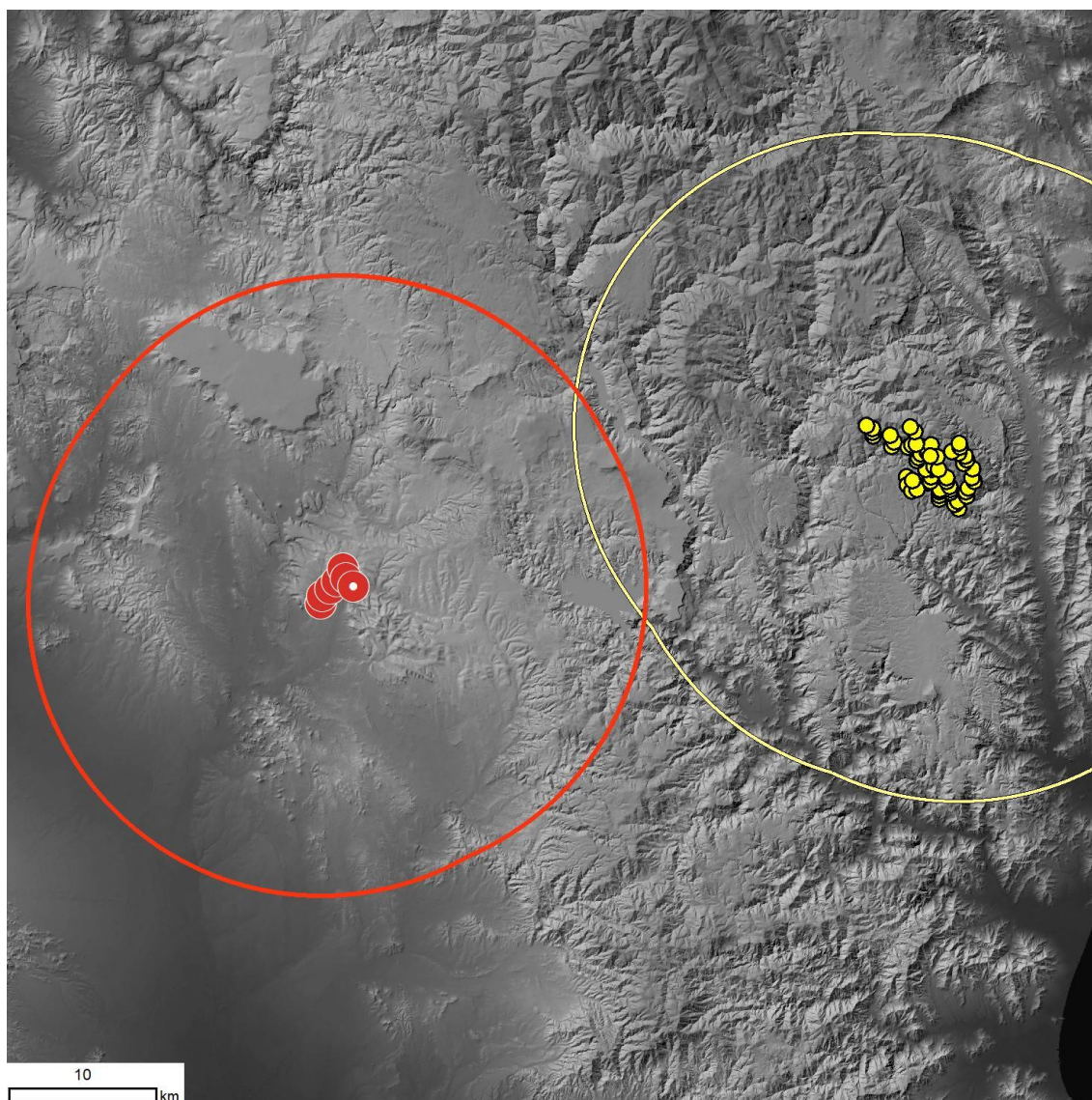
L'individuazione degli impianti oggi in esercizio o autorizzati in grado di produrre effetti cumulativi rispetto all'impianto in progetto (Tabella 1.1) sarà effettuata quindi in funzione della sovrapposizione geografica tra il bacino visivo di ampiezza 20 km per l'impianto proposto (200 m al *tip*) e i bacini visivi di ampiezza 20 km per gli impianti esistenti (da circa 80 m ad un massimo di 184 m al *tip*): ove questa si verifici l'impianto esistente si riterrà capace di produrre effetti cumulativi.

Risultano secondo tali assunti in relazione visiva con l'impianto in progetto i seguenti impianti eolici:

Tabella 1.1\_ Impianti esistenti e autorizzati in relazione visiva con quello in progetto

IMPIANTO	N° AEROGEN.	ALTEZZA TIP [M]	STATO
Campidano	35	105	Realizzati
Medio Campidano	15	150	Realizzati
Monte Grighine	42	100	Realizzati
Nurri	27	81	Realizzati
San Basilio	30	81	Realizzati
Santu Miali	10	184	Autorizzato

Gli impianti Ulassai e Maistu, non saranno considerati in quanto le aree di sovrapposizione tra il bacino visivo del progetto e quelli dei citati impianti (considerati per la reciproca posizione geografica come un unico oggetto) sono talmente esigue da potersi considerare ininfluenti ai fini di impatti visivi cumulativi (Figura 1.2).



*Figura 1.2\_Sovrapposizione dei bacini visivi entro i 20km tra l'impianto in progetto (in rosso) e gli impianti di Ulassai e Maistu (in giallo)*

Altra indagine riguardante gli impianti simili capaci di esplicitare 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.

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 31 aerogeneratori minieolici entro l'areale di massima attenzione.

Stimando un'altezza al tip di circa 40m dal piano di campagna, gli effetti visivi potenziali, in coerenza con il criterio che ha imposto di spingere le analisi di intervisibilità teorica sino ai 30km dall'impianto in progetto, saranno considerati entro l'areale compreso nei 6km da ciascun aerogeneratore minieolico. Questo limite è stato stimato utilizzando il medesimo fattore di proporzionalità che lega altezza degli aerogeneratori e ampiezza del bacino visivo teorico per il progetto in esame.

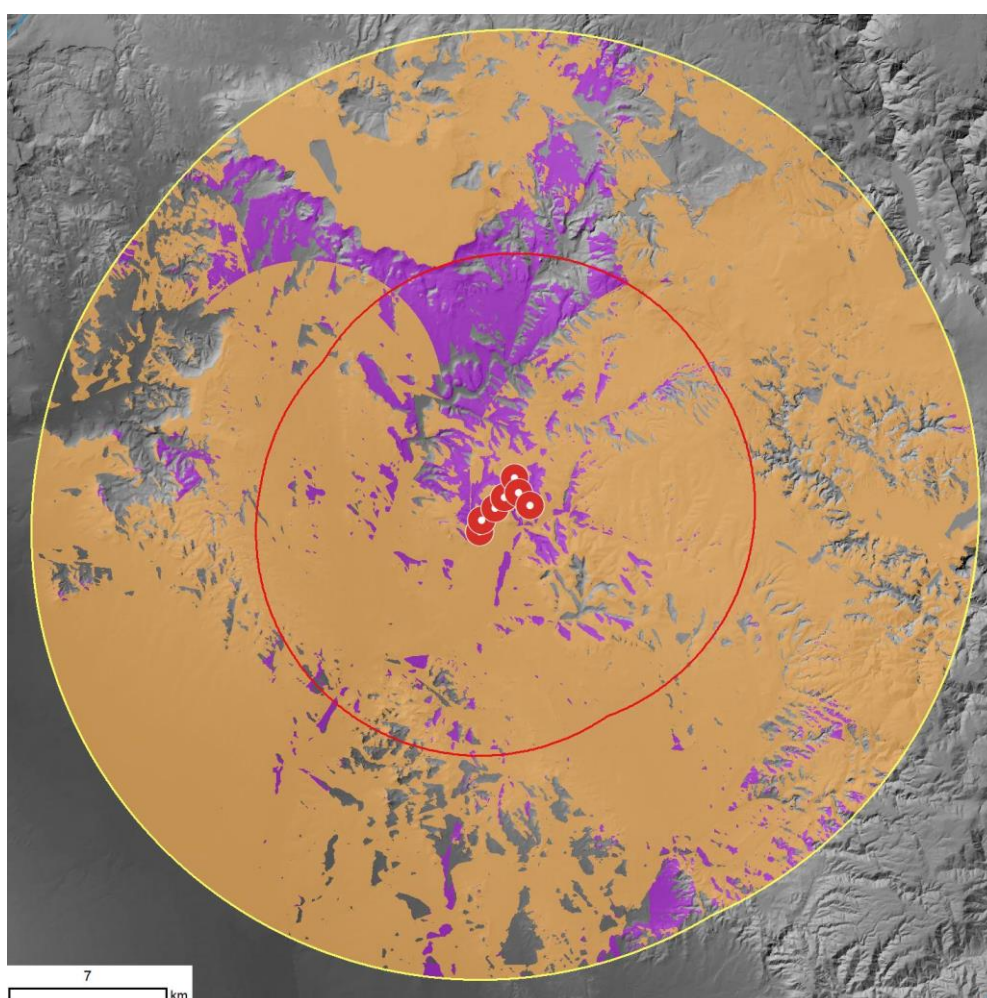


## 1.2.2 Risultati

Le analisi di intervisibilità cumulativa concentrano l'attenzione entro il limite del bacino visivo ex DM 09/10/2010 dell'impianto in progetto (aree entro i 20 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 o autorizzati. Sono state poi considerate le condizioni di intervisibilità teorica legate all'impianto in progetto.

Il risultato è rappresentato nella Figura 1.3.



*Figura 1.3\_In rosso l'impianto in progetto con il relativo limite dell'area di massima attenzione (in rosso) e del bacino visivo (in giallo) sono rappresentate le aree in cui si verificano fenomeni di intervisibilità legati al solo impianto in progetto (in viola) e agli impianti eolici esistenti o autorizzati 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 1.1 con un massimo di aerogeneratori esistenti e autorizzati

teoricamente visibili pari a 118 sui 159 totali (escludendo da tale conteggio gli impianti minieolici).

La Tabella 1.2 mostra la variazione areale delle classi di intervisibilità dovute all'inserimento dell'impianto in progetto mentre la Tabella 1.3 riporta lo stesso risultato in percentuale.

Tabella 1.2\_Variazioni nell'estensione delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

CLASSE INTERVISIBILITÀ	AREA "EX ANTE" [KM <sup>2</sup> ]	AREA "EX POST" [KM <sup>2</sup> ]	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	341,9	229,7	-112,2
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	488,1	582,5	94,4
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	347,4	369,4	22,0
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	190,4	184,3	-6,1
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	17,2	19,4	2,2
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	11,1	10,8	-0,3
	1396,0	1396,0	

Tabella 1.3 - Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino dell'impianto in progetto

CLASSE INTERVISIBILITÀ	PERCENTUALE "EX ANTE"	PERCENTUALE "EX POST"	Δ%
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	24,5	16,5	-8,0
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	35,0	41,7	6,8
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	24,9	26,5	1,6
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	13,6	13,2	-0,4
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	1,2	1,4	0,2
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	0,80	0,77	-0,02
	100,0	100,0	

L'effetto legato all'inserimento del progetto nello scenario degli impianti esistenti e autorizzati si esplica innanzi tutto con una minima riduzione delle aree che ad oggi non risultano interessate dalla visione di impianti eolici pari a circa l'8% e, inoltre, la maggior parte di queste (6,8%) "confluisce" nella classe di intervisibilità molto bassa. Significativo il fatto che l'inserimento del progetto in esame produca un minimo incremento nella classe con intervisibilità molto alta.