

REGIONE SARDEGNA

Provincia di Sassari

COMUNI DI NULVI E PLOAGHE

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI- PLOAGHE



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE



PROGETTISTA:



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO:

STUDIO DI VISIBILITÀ

| CODICE PROGETTISTA | DATA | SCALA | FOGLIO | FORMATO | CODICE DOCUMENTO | | | | |
|--------------------|------------|-------|--------|---------|------------------|-------|-----------|-------|------|
| | | | | | IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROG. | REV. |
| | 03/08/2018 | / | 1/32 | A4 | PLO | ENG | REL | 0015 | 00 |

NOME FILE: PLO-ENG-REL-0015_00.doc

ERG Wind Sardegna S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 2 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

Storia delle revisioni del documento

| REV. | DATA | DESCRIZIONE REVISIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------------|-----------------------|---------|------------|-----------|
| 00 | 03/08/2018 | Prima emissione | GL | MG | DG |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 3 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

INDICE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 4 |
| 1.1 | GENERALITÀ..... | 4 |
| 1.2 | ITER AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO ESISTENTE..... | 5 |
| 2 | RIFERIMENTI NORMATIVI | 6 |
| 3 | DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 8 |
| 4 | CONTESTUALIZZAZIONE AL CASO IN ESAME | 17 |
| 4.1 | BACINO VISIVO | 17 |
| 4.2 | CONSIDERAZIONI CIRCA LA CAPACITA' VISIVA DI UN NORMOVEDENTE..... | 20 |
| 4.3 | ANALISI TERRITORIALE | 23 |
| 4.4 | ANALISI DELLE SIMULAZIONI FOTOGRAFICHE | 30 |
| 5 | CONCLUSIONI..... | 32 |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 4 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

1 PREMESSA

1.1 GENERALITÀ

La società *Hydro Engineering s.s.* è stata incaricata di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'impianto eolico ubicato nei Comuni di Nulvi (SS) e Ploaghe (SS) e costituito allo stato attuale da n. 51 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale di 0,85 MW, per una potenza complessiva di 43,35 MW.

Il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'impianto consiste nella dismissione di tutti gli aerogeneratori esistenti (n.51 unità da 0.85 MW) e nella realizzazione di n. 27 nuovi aerogeneratori da 4,5 MW per complessivi 121,50 MW.

L'installazione del più moderno tipo di generatore comporterà la riduzione del numero di torri eoliche, dalle 51 esistenti alle 27 proposte, riducendo in maniera sensibile l'effetto selva.

Inoltre, l'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio porterà ad un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media.

La produzione di energia sarà incrementata più di quattro volte quella attuale, e con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO₂ equivalente.

In relazione al proponente, ERG Wind Sardegna Srl si precisa che:

- il parco esistente è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le concessioni edilizie dei Comuni di Nulvi e Ploaghe, rilasciate alla Società IVPC Sardegna Srl (vedi allegato 1);
- il progetto del parco esistente è, altresì, corredato
 - di autorizzazioni ai fini paesaggistici;
 - dal Decreto V.I.A. del 29/07/2003, dalla determinazione di esclusione di applicabilità della V.I.A. del 5/12/2002 (vedi allegato 4) e dalla determinazione di esclusione di applicabilità della V.I.A. della variante del 24/06/2004.

la menzionata società è entrata a far parte del gruppo ERG, assumendo l'attuale denominazione di ERG Wind Sardegna, in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 5 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

complessa operazione societaria.

1.2 ITER AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO ESISTENTE

Il parco eolico esistente è stato realizzato ed è attualmente in esercizio secondo le concessioni edilizie dei Comuni di Nulvi e Ploaghe.

Il parco esistente è corredato dalla Determinazione n. 291/03 rilasciata, in data 14/02/2003, dall'Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport. In particolare, la citata Determinazione autorizza la realizzazione del Parco (esistente) ai sensi dell'art. 151 del T.U. in materia di beni culturali e ambientali (D. Lgs. n. 490 del 29/10/1999).

Inoltre, il parco è dotato di giudizio di compatibilità ambientale positivo, di cui alla deliberazione del 29/07/2003 (24/12) emessa dalla Giunta della Regione Autonoma Sardegna, della determinazione di esclusione di applicabilità della V.I.A. del 5/12/2002 e della determinazione di esclusione di applicabilità della V.I.A. della variante del 24/06/2004.

Per tutta la documentazione su richiamata, si rinvia alla Relazione generale del progetto definitivo, avente codice PLO-ENG-REL-0001_00.

Il Parco esistente è in esercizio da novembre 2004.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 6 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la redazione della presente relazione si è tenuto conto del DM 10/09/2010 che approva le “**Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**”.

In particolare, è stato analizzato quanto riportato dall’Allegato 4, avente titolo Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Di seguito si riportano alcuni i contenuti di cui la punto 3 del citato Allegato:

L’impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un impianto eolico. Gli aerogeneratori sono infatti visibili in qualsiasi contesto territoriale con modalità differenti in relazione alle caratteristiche degli impianti ed alla loro disposizione, alla orografia, alla densità abitativa ed alle condizioni atmosferiche.

L’alterazione visiva di un impianto eolico è dovuta agli aerogeneratori (pali, navicelle, rotori, eliche), alle cabine di trasformazione, alle strade appositamente realizzate e all’elettrodotto di connessione con la RTN, sia esso aereo che interrato, metodologia quest’ultima che comporta potenziali impatti, per buona parte temporanei, per gli scavi e la movimentazione terre.

L’analisi degli impatti deve essere riferita all’insieme delle opere previste per la funzionalità dell’impianto, considerando che buona parte degli impatti dipende anche dall’ubicazione e dalla disposizione delle macchine.

(...).

Inoltre, al punto 3.1 dal titolo Analisi dell’inserimento nel paesaggio si parla di simulazioni di progetto: In particolare dovrà essere curata

«... La carta dell’area di influenza visiva degli impianti proposti; la conoscenza dei caratteri paesistici dei luoghi secondo le indicazioni del precedente punto 2. Il progetto dovrà mostrare le localizzazioni proposte all’interno della cartografia conoscitiva e simulare l’effetto paesistico, sia dei singoli impianti che dell’insieme formato da gruppi di essi, attraverso la fotografia e lo strumento del rendering, curando in particolare la rappresentazione dei luoghi più sensibili e la rappresentazione delle infrastrutture accessorie dell’impianto».

Si ritiene particolarmente rilevate quanto appresso riportato, sempre tratto dal punto 3.1:

L’analisi dell’interferenza visiva passa, inoltre, per i seguenti punti:

- a) *Definizione del bacino visivo dell’impianto eolico, cioè della porzione di territorio interessato costituito dall’insieme dei punti di vista da cui l’impianto è chiaramente visibile (...)*

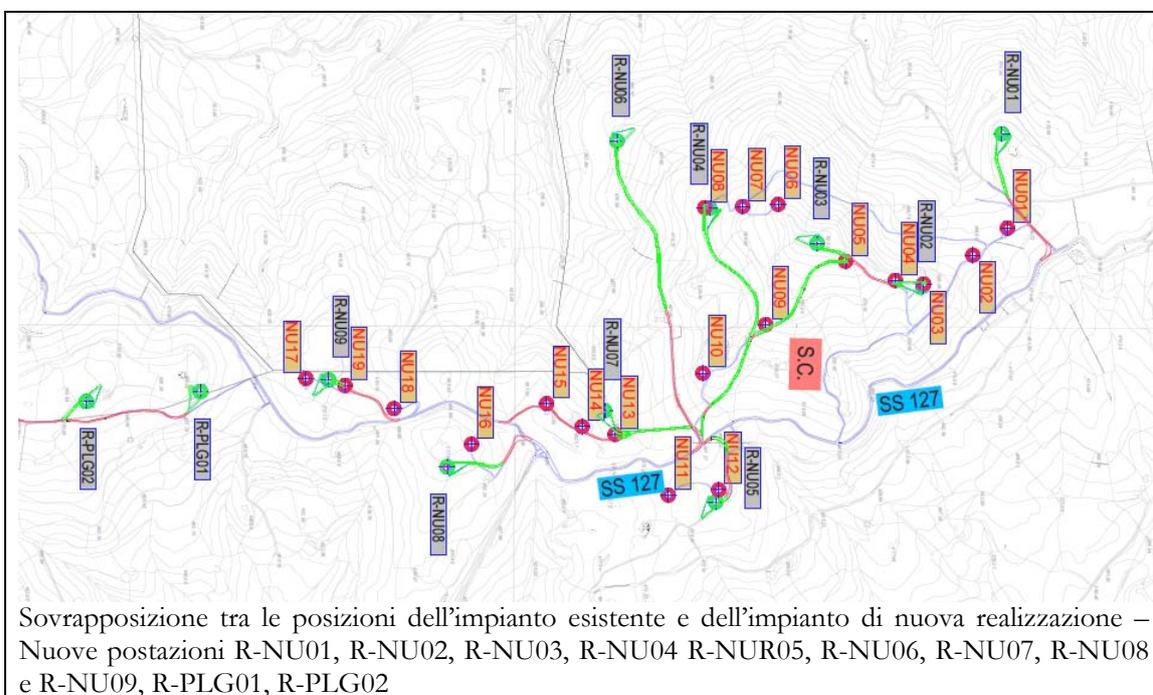
| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 7 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

- b) *Ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali riconosciuti come tali ai sensi del D. Lgs. 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, documentando fotograficamente l'interferenza con le nuove strutture (...).*

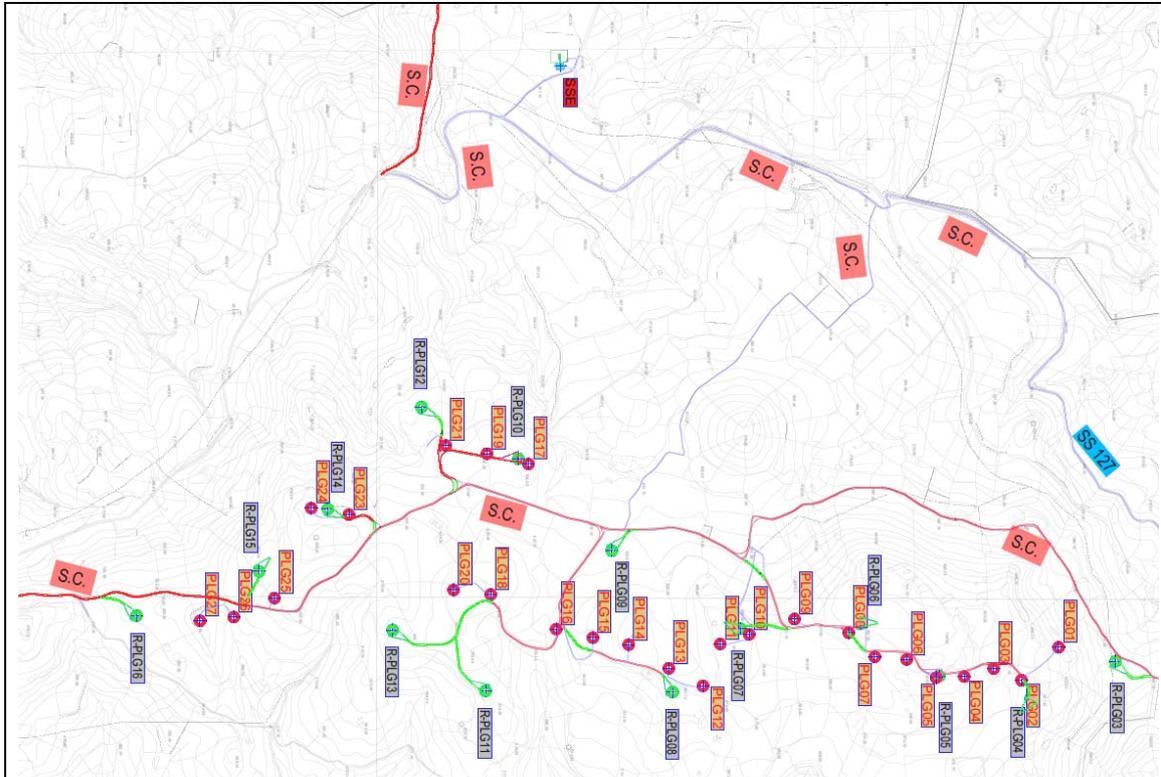
| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 8 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto esistente si trova nelle medesime porzioni territoriali che saranno interessate dal nuovo impianto. Per maggiore chiarezza di quanto testé affermato si rinvia all'elaborato avente codice PLO-ENG-TAV-0078_00 e titolo "Confronto Layout esistente Layout potenziamento". Di seguito si forniscono alcuni stralci:

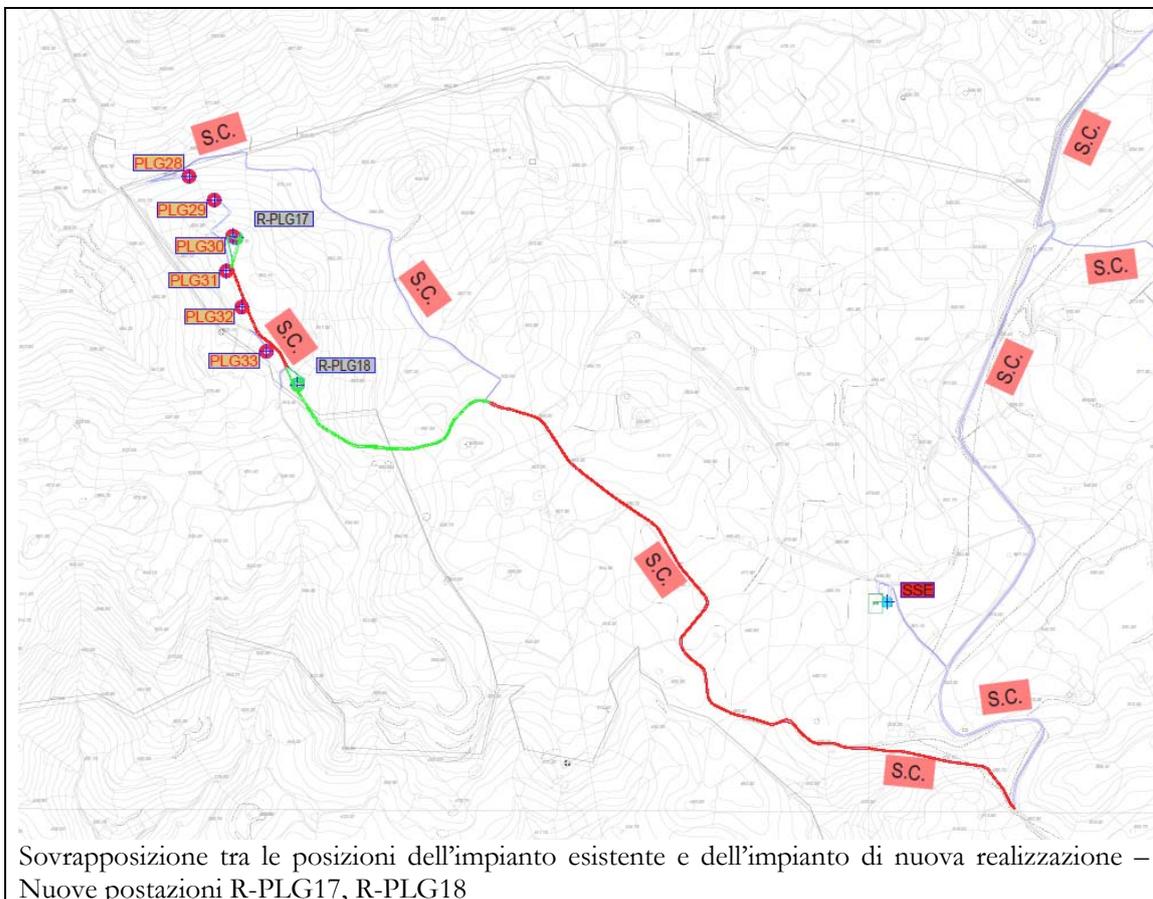


| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 9 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |



Sovrapposizione tra le posizioni dell'impianto esistente e dell'impianto di nuova realizzazione –
Nuove postazioni R-PLG03, R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06, R-PLG07, R-PLG08, R-PLG09, R-
PLG10, R-PLG11, R-PLG12, R-PLG13, R-PLG14, R-PLG15, R-PLG16

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 10 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |



Infatti, il nuovo impianto, come quello che verrà dismesso, insisterà sempre nei territori dei Comuni di Nulvi, Ploaghe e limitatamente ad un tratto di cavidotto interrato, del comune di Osilo. In particolare,

- o nel Comune di Nulvi saranno installati nove nuovi aerogeneratori, aventi le seguenti sigle, R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04 R-NUR05, R-NU06, R-NU07, R-NU08 e R-NU09;
- o nel Comune di Ploaghe saranno installati diciotto nuovi aerogeneratori, aventi le seguenti sigle, R-PLG01, R-PLG02, R-PLG03, R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06, R-PLG07, R-PLG08, R-PLG09, R-PLG10, R-PLG11, R-PLG12, R-PLG13, R-PLG14, R-PLG15, R-PLG16, R-PLG17 e R-PLG18.

Il progetto si localizza all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche “460_IV_Osilo; 460_III_Ploaghe”.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 11 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n°460010, n°460020, n°460050, n°460060, n°460090, n°460100.
- Fogli di mappa catastale del Comune di Nulvi n°24, 27 e 29
- Fogli di mappa catastale del Comune di Ploaghe n° 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12 e 13
- Fogli di mappa catastale del Comune di Osilo n° 104 (interessato solo per un breve tratto di strada e cavidotti).

A meno dell'aerogeneratore R-NU01, che si trova su una direttrice diversa (poco a Nord del WTG R-NU02), la linea ideale che congiunge gli assi degli aerogeneratori si muove lungo 4 crinali che si sviluppano prevalentemente in direzione Nord-Sud, come appresso specificato:

- Crinale 1, lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU06.
- Crinale 2, lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-NU05, R-NU07, R-NU08, R-NU09.
- Crinale 3, lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-PLG01, R-PLG02, R-PLG03, R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06, R-PLG07, R-PLG08, R-PLG09, R-PLG10, R-PLG11, R-PLG12, R-PLG13, R-PLG14, R-PLG15, R-PLG16.
- Crinale 4, lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-PLG17, R-PLG18.

Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM con datum WGS84.

| UTM 33 WGS84 | | | |
|--------------|--------|---------|-------|
| WTG | E | N | MODEL |
| R-NU01 | 478067 | 4512791 | H=180 |
| R-NU02 | 478658 | 4512487 | H=180 |
| R-NU03 | 478492 | 4512082 | H=180 |
| R-NU04 | 478355 | 4511669 | H=180 |
| R-NU05 | 479494 | 4511693 | H=180 |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 12 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

| UTM 33 WGS84 | | | |
|--------------|--------|---------|-------|
| WTG | E | N | MODEL |
| R-NU06 | 478095 | 4511314 | H=180 |
| R-NU07 | 479141 | 4511268 | H=180 |
| R-NU08 | 479358 | 4510663 | H=180 |
| R-NU09 | 479021 | 4510209 | H=180 |
| R-PLG01 | 479066 | 4509718 | H=180 |
| R-PLG02 | 479105 | 4509279 | H=180 |
| R-PLG03 | 479101 | 4508842 | H=180 |
| R-PLG04 | 479277 | 4508443 | H=180 |
| R-PLG05 | 479172 | 4508015 | H=180 |
| R-PLG06 | 478924 | 4507642 | H=180 |
| R-PLG07 | 478946 | 4507080 | H=180 |
| R-PLG08 | 479246 | 4506762 | H=180 |
| R-PLG09 | 478577 | 4506477 | H=180 |
| R-PLG10 | 478143 | 4506038 | H=180 |
| R-PLG11 | 479242 | 4505884 | H=180 |
| R-PLG12 | 477897 | 4505583 | H=180 |
| R-PLG13 | 478953 | 4505447 | H=180 |
| R-PLG14 | 478380 | 4505143 | H=180 |
| R-PLG15 | 478676 | 4504820 | H=180 |
| R-PLG16 | 478885 | 4504245 | H=180 |
| R-PLG17 | 473658 | 4507715 | H=180 |
| R-PLG18 | 473906 | 4507119 | H=180 |

Gli aerogeneratori che saranno installati saranno in grado di sviluppare fino a 4,5 MW di potenza nominale, con altezza massima fino a 180,00 m, altezza del mozzo variabile da 107,50 m a 114,00 m e diametro del rotore fino a 145 m.

La struttura di sostegno dell'aerogeneratore è di tipo composto da:

- Pali di fondazione di diametro non inferiore a 1,00 m, di profondità non inferiore a 26 m e in numero non inferiore a 16.
- Plinto di fondazione di collegamento tra pali e sostegno dell'aerogeneratore. Il Plinto, interamente interrato, avrà forma troncoconica di diametri pari a circa 21,4 m e 5,6 m con altezza variabile da 1,60 m a 2,40 m. All'interno del plinto è annegato un elemento in acciaio denominato anchor cage, cui collegare la prima

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 13 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

sezione del sostegno di cui al punto successivo.

- Sostegno dell'aerogeneratore costituito da una struttura in acciaio di forma troncoconica, di altezza massima variabile tra 107,50 m e 114,00 m. Il sostegno sarà composto da almeno n. 4 componenti.

I cavi di potenza saranno interrati lungo strade sterrate, comunali, provinciali (SP76), statali (SS127).

Per quel che concerne l'uso del suolo, dalla consultazione degli shapefile, disponibili attraverso il Sistema Informativo Territoriale, SIT, della Regione Sardegna, si rileva che gli aerogeneratori di nuova installazione ricadono nelle seguenti zone:

- Gariga, codice 3232;
- Seminativi in aree non irrigue, codice 2111;
- Prati artificiali, codice 2112;
- Aree a pascolo naturale, codice 321;
- Macchia mediterranea, codice 3231;

L'uso attuale del suolo discende, altresì, dall'analisi effettuata attraverso la consultazione delle visure catastali – disponibili sul sito del sistema informativo territoriale (SISTER) dell'Agenzia del Territorio – relative alle sole particelle su cui insisteranno gli aerogeneratori e le opere connesse (a tal proposito si consulti l'elaborato dal titolo Piano Particellare, codice PLO-ENG-REL-0024_00, cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso).

Avere scelto di potenziare l'impianto esistente discende da una approfondita analisi di producibilità, nonché dall'attenzione che la Società proponente riserva per l'ambiente. Ci si riferisce, in particolare, allo sfruttamento massimo della viabilità esistente, a servizio del parco tuttora in esercizio, che verrà semplicemente adeguata per il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionali. Per gli adeguamenti si prediligono opere di ingegneria naturalistica. Con riferimento alla producibilità si stima una ventosità media annua di 6,0 m/s con direzione prevalente del vento N-S e una potenzialità per lo sfruttamento di circa 300 giorni all'anno con una previsione di più di 2.200 ore di funzionamento.

Inoltre, sarà sfruttata al massimo la esistente sottostazione di trasformazione che sarà adeguatamente modificata per la ricezione e la trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto. La sottostazione esistente insiste sulla Particella n. 287 del Foglio n. 5 del

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 14 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

Comune di Ploaghe.

Il paesaggio è caratterizzato da una morfologia collinare. In particolare:

- Lungo il Crinale 1 si incontrano altitudini variabili da 400 m s.l.m. a 630 m s.l.m..
- Lungo il Crinale 2 si incontrano altitudini variabili da 450 m s.l.m. a 530 m s.l.m..
- Lungo il Crinale 3 si incontrano altitudini variabili da 560 m s.l.m. a 700 m s.l.m..
- Lungo il Crinale 4 si incontrano altitudini variabili da 610 m s.l.m. a 650 m s.l.m..

Per quel che concerne tutele e vincoli presenti, si osservi che la definizione delle posizioni dei nuovi aerogeneratori ha tenuto conto dei seguenti strumenti di programmazione:

1. Piano Paesistico Regionale della Sardegna, P.P.R..
2. Strategia Energetica Nazionale, S.E.N..
3. Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, P.E.A.R..
4. Piano di Assetto Idrogeologico, P.A.I., della Regione Sardegna.
5. Piano di Tutela delle Acque, P.T.A. della Regione Sardegna.
6. Piano Regolatore Generale, P.R.G., dei Comuni di Nulvi e Ploaghe.

Inoltre, si sono analizzati i contenuti:

- Dell'Allegato 4 alle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010, avente titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio".
- Della Deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015 della Regione Sardegna, avente per oggetto *Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica.*

L'analisi dell'Allegato 4 alle Linee Guida ha riguardato principalmente il controllo delle distanze tra aerogeneratori e delle distanze degli aerogeneratori da infrastrutture o elementi urbanistici presenti sul territorio come di seguito ricordate:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m.
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 15 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

dell'aerogeneratore.

- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

L'analisi della Deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015 ha riguardato sostanzialmente la verifica che il nuovo impianto non insista all'interno di aree non idonee come definite dallo stessa Deliberazione.

Per tutti i dettagli si rinvia allo Studio di Impatto Ambientale.

Prima di passare alla trattazione specifica di cui alla presente relazione, di seguito alcune considerazioni ritenute importanti.

Come già detto, il progetto in argomento prevede la sostituzione di n. 51 aerogeneratori, ciascuno dei quali in grado di sviluppare una potenza nominare pari a 0,85 MW, con n. 27 aerogeneratori, ciascuno dei quali sarà in grado di sviluppare una potenza nominale fino a 4,5 MW. Le dimensioni dei nuovi aerogeneratori sono certamente maggiori di quelle degli aerogeneratori esistenti; Si prevede l'installazione di un aerogeneratore, avente Altezza Mozzo, AM, variabile da 107,50 m a 114,00 m, con Diametro Rotore, DR, fino a 145 m (altezza complessiva rispetto a suolo pari a 180 m).

A tal proposito, di seguito si richiamano i concetti dello studio "Wind Power Electricity: The Bigger the Turbine, The Greener the Electricity?" (Energia eolica: più grandi le turbine, più ecologica l'elettricità?) realizzato dallo Swiss Federal Institute of Technology.

Lo studio analizza e dimostra che alcuni degli impatti più comuni che riguardano le turbine eoliche possono essere risolti proprio grazie all'impiego di turbine più grandi. Secondo lo studio, infatti, nonostante l'energia eolica sia già ecologica, è possibile produrre energia ancora più pulita, a maggior protezione dell'avifauna e con riduzione dell'inquinamento acustico: l'impatto potrebbe essere ridotto del 14% per kWh prodotto, semplicemente con turbine più grandi. Considerando infatti, tra gli aspetti ambientali prevalenti, le emissioni e gli altri effetti dovuti all'estrazione delle materie prime per la produzione delle strutture, per il trasporto e l'installazione, la manutenzione e la disposizione delle unità, e analizzando una vasta gamma di diametri dei rotor delle turbine da 40 a 300 metri di lunghezza, secondo i risultati dello studio si hanno due effetti diversi: la costruzione di grandi lame che possono sfruttare più vento

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 16 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

senza aumenti proporzionali nella loro massa o la quantità di risorse necessarie per costruire o il loro trasporto possono abbattere la necessità di nuovi impianti, e comunque riducono l'esigenza di nuovi materiali (cfr. sito internet <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es204108n>).

In ultimo, sulla base di quanto indicato nell'elaborato PLO-SAL-ENG-REL-0026_00 dal titolo Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità, in merito alla velocità di rotazione delle turbine, che per quelle attuali è compresa nel range 14-31 RPM (giri al minuto) mentre per quelle future, proposte con il presente progetto di potenziamento, è compresa nel range 7-15 RPM, in considerazione della riduzione della metà dei giri completi effettuati dalle turbine in un dato arco temporale, è possibile, altresì, evidenziare un miglioramento dell'effetto visivo anche in termini di riduzione della percezione dell'elemento rotante per l'occhio umano, che va ad aggiungersi alla riduzione del numero complessivo di turbine presenti, con conseguente miglioramento del cosiddetto effetto selva.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 17 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

4 CONTESTUALIZZAZIONE AL CASO IN ESAME

4.1 BACINO VISIVO

Preliminarmente si è proceduto con la definizione del bacino visivo. Per fare questo è stata stabilita la dimensione del buffer all'interno del quale individuare i punti di vista rilevanti da cui trarre il sito di impianto. La dimensione del buffer è ottenuta moltiplicando l'altezza massima dell'aerogeneratore per 50, come indicato dalle Linee Guida (cfr. capitolo 2). Ricordando che l'altezza massima dell'aerogeneratore è pari a 180 m, la dimensione del buffer è pari a 9.000 m.

Unendo gli assi degli aerogeneratori attraverso una linea immaginaria, il buffer è stato ottenuto a partire dalla citata linea.

Il buffer così prodotto include i centri abitati di:

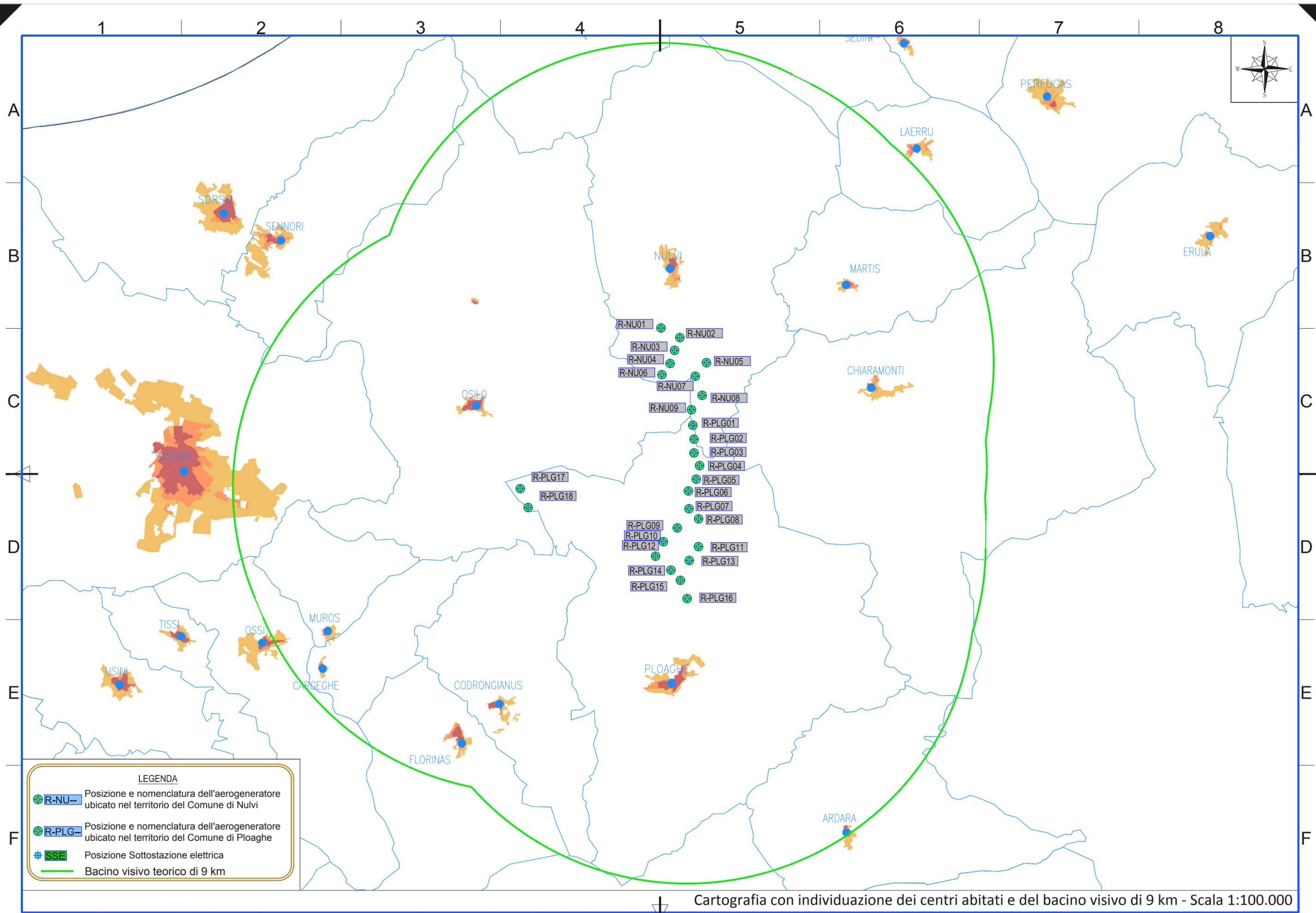
- Osilo;
- Nulvi;
- Martis;
- Chiaramonti;
- Ploaghe;
- Codrongianus;
- Florinas;
- Cargeghe;
- Muros;
- Ossi;
- Sassari.

Una volta individuato il buffer si è proceduto con la produzione delle mappe di visibilità teorica ottenute attraverso l'applicativo reso disponibile dal software gratuito Google Earth Pro, nel prosieguo GE. In particolare, nell'ambito del visualizzatore di GE sono state inserite, opportunamente georiferite, le coordinate di tutti gli aerogeneratori. Quindi, a ciascuna delle posizioni è stata attribuita una quota di 180 m rispetto al suolo. In ultimo, con riferimento a

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 18 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

ogni posizione è stato applicato il tool di GE che consente la creazione delle mappe di visibilità teorica (teorica in quanto funzione dei soli dati plano-altimetrici e, quindi scevri da effetti di mitigazione visiva dovuta alla vegetazione o ad altri ostacoli fissi/mobili, transitori, occasionali). Il risultato delle simulazioni effettuate è riportato dall'elaborato PLO-ENG-TAV-0060_00 dal titolo Mappe di visibilità teorica. Tali mappe sono in numero di 27 e cioè una per ciascun aerogeneratore e il raggio di visibilità è posto pari a 9 km.

L'immagine che segue mostra la cartografia recante l'individuazione del bacino visivo da 9 km e i centri abitati coinvolti:



LEGENDA

- + **R-NU--** Posizione e nomenclatura dell'aerogeneratore ubicato nel territorio del Comune di Nuovi
- + **R-PLG--** Posizione e nomenclatura dell'aerogeneratore ubicato nel territorio del Comune di Ploaghe
- # **SSE** Posizione Sottostazione elettrica
- Bacino visivo teorico di 9 km

Cartografia con individuazione dei centri abitati e del bacino visivo di 9 km - Scala 1:100.000

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 20 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

4.2 CONSIDERAZIONI CIRCA LA CAPACITA' VISIVA DI UN NORMOVEDENTE

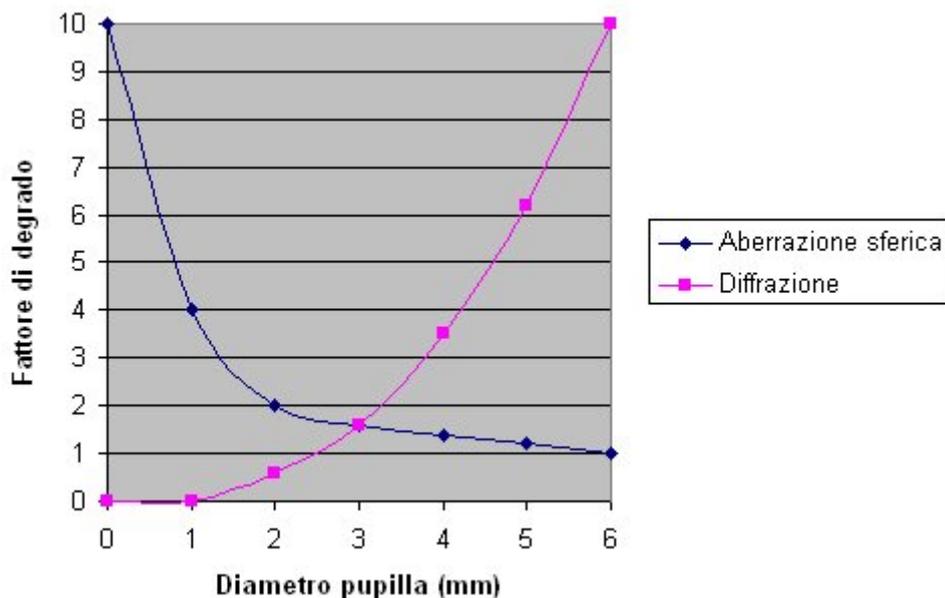
Le informazioni che seguono sono state tratte dal sito internet www.photoactivity.com. Tale ricerca si è resa necessaria per comprendere quale sia il reale “potere visivo” di un occhio umano e per individuare il limite oltre il quale l'occhio umano non riesce più a distinguere le immagini.

L'occhio umano può essere equiparato ad un sistema ottico, pertanto è possibile analizzarne le prestazioni applicando le classiche leggi dell'ottica geometrica. Ovviamente non è questa la sede più adatta per approfondire nel merito questi complessi temi, ma puntiamo direttamente la nostra attenzione sui due limiti principali del sistema:

- *aberrazione sferica assiale: è un difetto ottico per il quale i raggi luminosi che penetrano dalla zona periferica della pupilla si focalizzano su un piano diverso rispetto ai raggi che penetrano lungo l'asse ottico. L'entità di questa aberrazione decresce col decrescere del diametro della pupilla (di fatto paragonabile all'apertura del diaframma)*
- *diffrazione ottica: è un difetto dovuto alla propagazione ondulatoria della radiazione luminosa. I raggi luminosi tendono infatti a deviare il loro percorso quando transitano molto vicino a soggetti opachi, nel nostro caso il bordo della pupilla. Il degrado qualitativo dovuto alla diffrazione decresce incrementando il diametro della pupilla.*

In buona sostanza i due difetti non possono essere eliminati contemporaneamente: la condizione qualitativamente migliore deriva dunque da un compromesso, che corrisponde al punto in cui le due curve di degrado (aberrazione sferica e diffrazione) si intersecano:

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 21 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

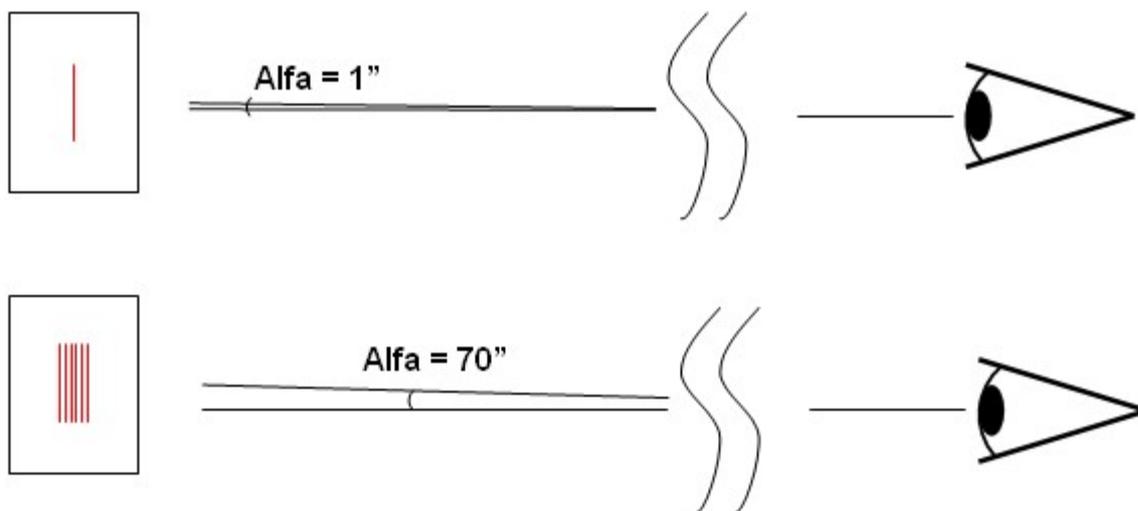


Degrado della visione in funzione del diametro della pupilla

Come si vede, i due difetti ottici raggiungono il minimo comune in corrispondenza di un diametro pupilla di circa 3mm: questa è dunque l'apertura pupillare più favorevole in termini di acutezza visiva.

Giunti a questo punto non rimane che quantificare la risoluzione dell'occhio, ovviamente per via sperimentale. I test ci dicono che l'occhio si comporta in maniera completamente diversa se deve riconoscere una singola linea su sfondo uniforme, oppure se deve distinguere più linee parallele ed equidistanti. Nel primo caso l'angolo di dettaglio "Alfa" risulta di circa 1" (secondo d'arco), ovvero si riesce a riconoscere un tratto di spessore 0,5mm ponendosi a 10 metri di distanza da esso. Nel secondo caso la risoluzione si riduce pesantemente, con Alfa che si attesta attorno ai 70": ponendosi ad una distanza di visione pari a 10 metri, le singole linee potranno essere distinte solo se il loro spessore è di almeno 3,4mm. Al di sotto di questo valore l'insieme di linee ci appare come un'unica linea.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 22 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |



Valori dell'angolo Alfa in base al tipo di soggetto

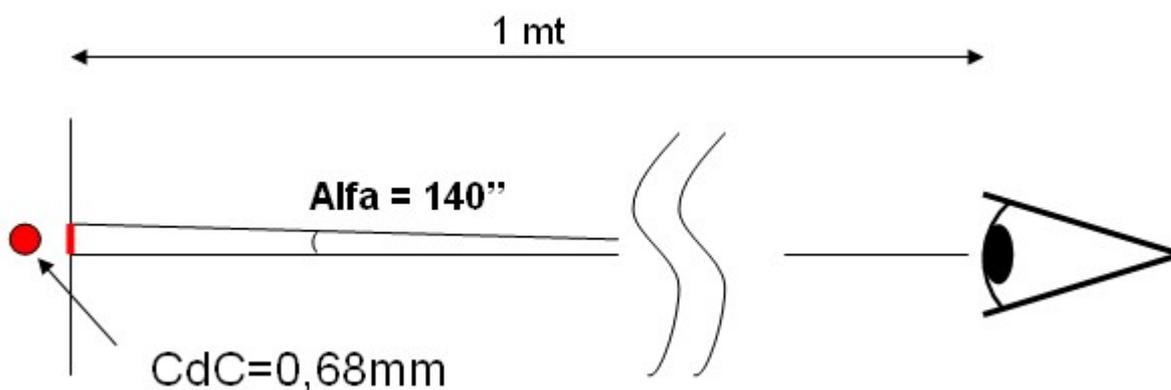
In realtà la risoluzione corrispondente ad Alfa=70" si ottiene solo con soggetti ad altissimo contrasto (ad esempio linee nere su sfondo bianco, ben illuminato), mentre in condizioni di contrasto medio-alto, come accade per la maggior parte dei soggetti che ci circondano, la risoluzione effettiva si dimezza, con Alfa che assume un valore attorno ai 140" (circa due primi d'arco).

E' tuttavia importante sottolineare un paio di aspetti:

- i 140" rappresentano un valore medio, riferito ad individui normovedenti.*
- in alcuni casi il valore preso a riferimento è diverso -in una fascia compresa tra i 120" ed i 170"- perché si fissano arbitrariamente situazioni di misura diverse, con particolare riferimento al contrasto dei soggetti ed alle condizioni di illuminazione.*

Una acutezza visiva di circa 140" implica che l'unità di spazio minima che siamo capaci di distinguere è di 68mm a 100 metri di distanza dal soggetto, 6.8mm a 10 metri, 0.68mm ad 1 metro, e così via.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 23 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |



Questa unità di spazio minima, geometricamente definibile come diametro del cerchio descritto dalla proiezione del cono visivo Alfa, è chiamata comunemente “Circolo di Confusione” (CdC), e si definisce matematicamente nel seguente modo:

$$CdC = D * 2 * \tan (\text{Alfa} / 2)$$

Dove:

- D = Distanza di visione
- Alfa = risoluzione dell'occhio in radianti

Considerato che

- $2 * \tan(\text{Alfa}/2)$ è una costante di valore 0,00068,
- la struttura di sostegno in acciaio dell'aerogeneratore è tronco-conica, con larghezza di base pari a 5 m (dimensione congruente con la tipologia di aerogeneratore da installare) e assumendo 5 m pari a CdC,

la distanza di visione si ottiene dividendo 5 m per 0,00068 ovvero 7.352,94 m, distanza che viene arrotondata per eccesso a 7,5 km. Questa è la distanza massima cui un soggetto normovedente riesce ancora a distinguere gli aerogeneratori. Pertanto i 9 km di bacino visivo possono essere assunti come teorici: in pratica il bacino visivo può essere ridotto a 7,5 km.

4.3 ANALISI TERRITORIALE

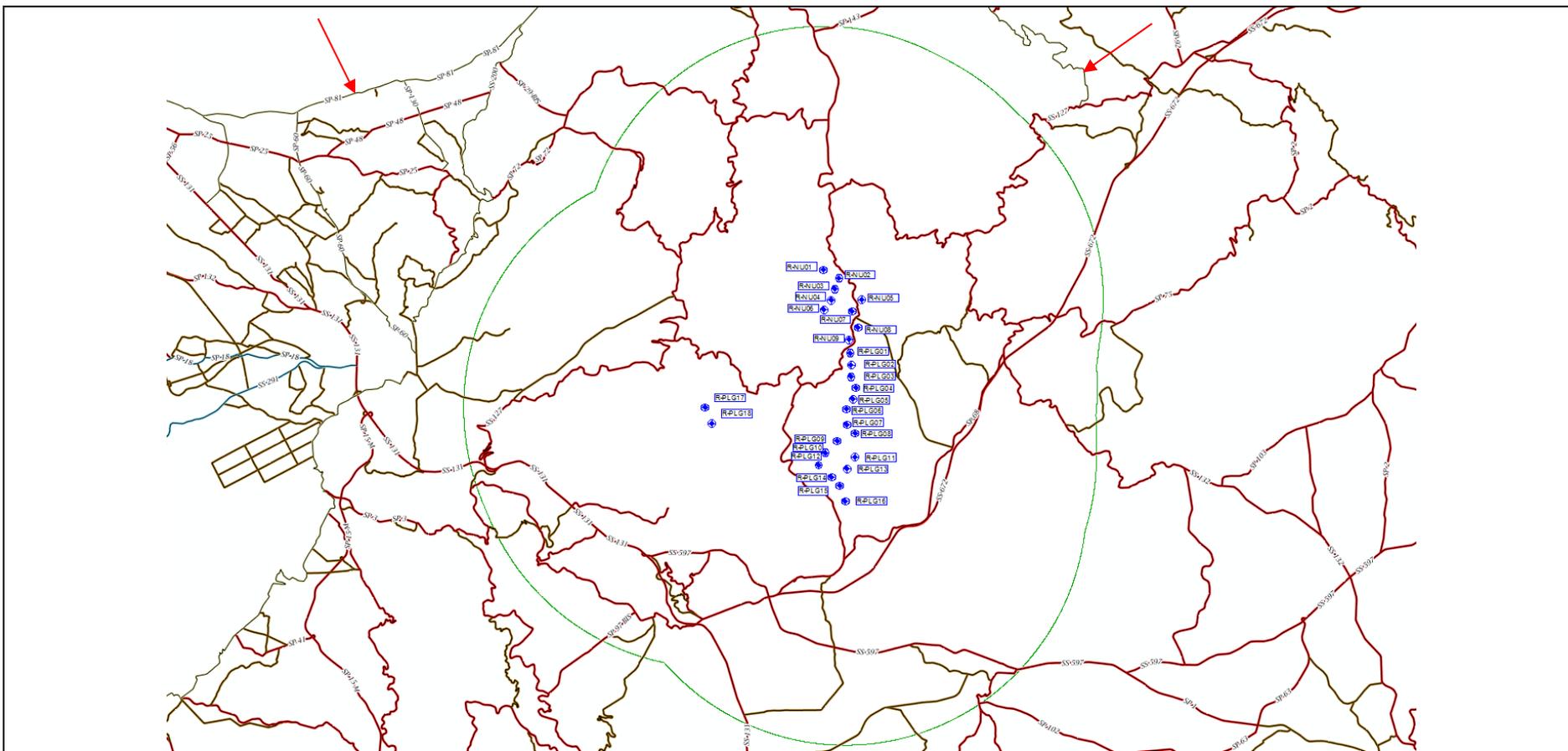
Una volta definite le mappe di visibilità teorica, e avendo chiaro il concetto di bacino visivo, si

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 24 |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

è passati all'analisi territoriale per la individuazione di punti sensibili, nel raggio di 7,5 km, dai quali risulta visibile l'impianto. L'analisi è partita dalla consultazione del PPR con particolare attenzione per la viabilità a valenza paesaggistica; non si rilevano punti di vista panoramici.

Di seguito una cartografia relativa alle viabilità a valenza paesaggistica tratta dal sito Sardegna Mappe del PPR:

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV. | | |
| PLO | ENG | REL | 0015 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 25 |



Stralcio PPR dal Sito Sardegna Mappe, relativo a tratte di viabilità a valenza paesaggistica. La linea in verde indica il bacino visivo. Le frecce in rosso indicano le tratte di viabilità a valenza paesaggistica

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 26 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

Dalla consultazione della mappa relativa a viabilità di valenza paesaggistica si rilevano alcune viabilità in direzione NE e NW fuori dal bacino visivo. Per tale motivo sono stati presi in considerazione alcuni punti di vista fotografici scelti liberamente dallo scrivente la presente relazione, in modo da simulare lo stato dell'arte ante e post operam.

Quindi si è proceduto con l'inserimento del parco eolico di progetto in ambiente Google Earth, nel prosieguo GE. Il massimo risultato della simulazione è stato ottenuto attraverso la ricostruzione realistica del tipo di aerogeneratore da installare. Una volta ottenuto il modello, questo è stato posto in ambiente GE, in corrispondenza di ciascuna delle posizioni degli aerogeneratori, opportunamente georiferite. Di seguito un'immagine del modello di aerogeneratore ricostruito e inserito in ambiente GE.

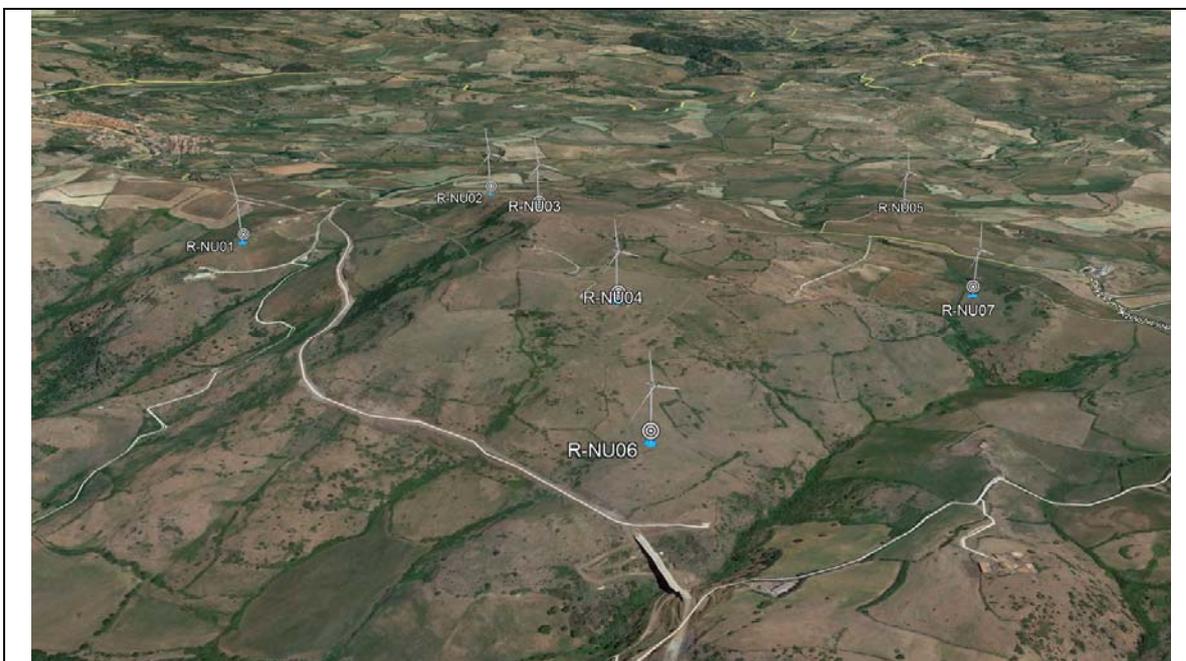


Inserimento del modello di aerogeneratore in ambiente GE

Si osservi che le dimensioni dell'aerogeneratore sono assolutamente rispondenti alla realtà. Pertanto, inserire in ambiente GE i 27 aerogeneratori previsti dal progetto consiste nel fornire una simulazione assolutamente realistica di quanto si otterrà una volta realizzato l'impianto. Le immagini che seguono mostrano la collocazione degli aerogeneratori sui crinali di progetto (si ribadisce, ancora una volta, che posizionamento e dimensioni delle

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 27 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

macchine sono assolutamente coerenti con la realtà):



Vista degli aerogeneratori (da sinistra verso destra) R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU05, R-NU06-
R-NU07

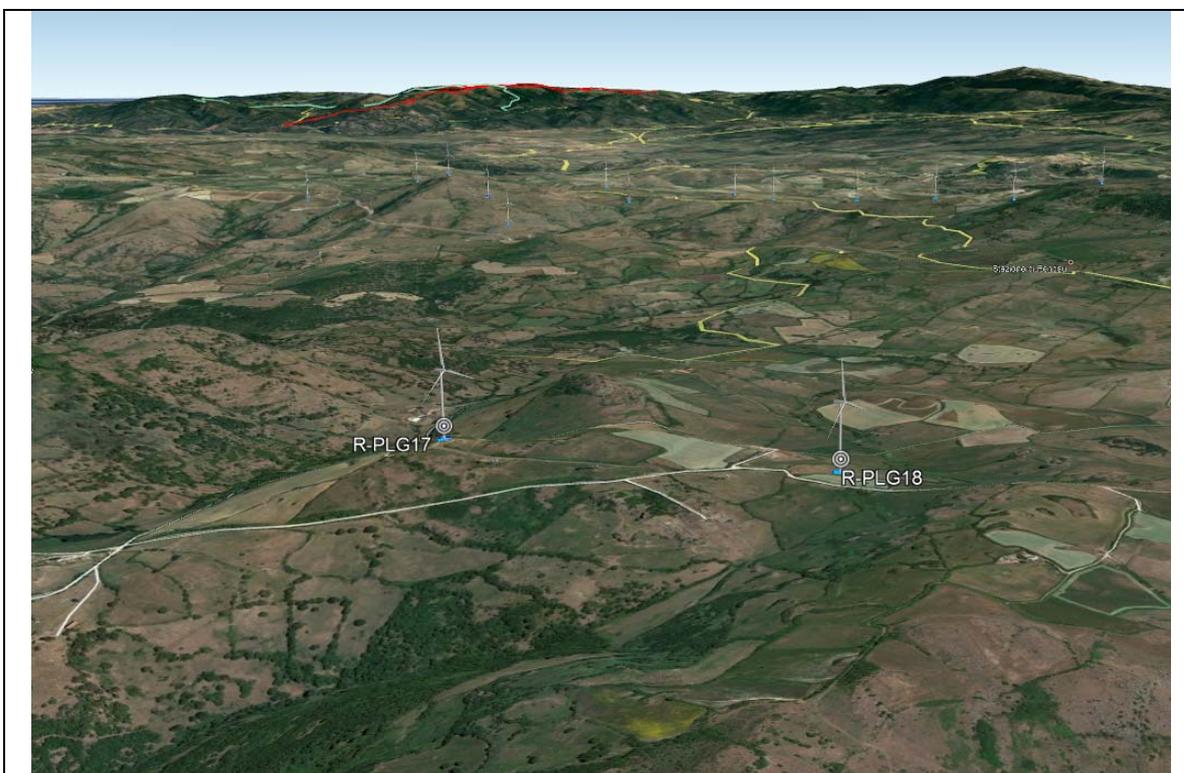


Vista degli aerogeneratori R-NU08, RNU09, R-PLG01, R-PLG02, R-PLG03, R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 28 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |



Vista degli aerogeneratori R-PLG07, R-PLG08, R-PLG09, R-PLG10, R-PLG11, R-PLG12, R-PLG13, R-PLG14, R-PLG15, R-PLG16.



Vista degli aerogeneratori R-PLG17, R-PLG18

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 29 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

Sempre in ambiente GE, nel bacino visivo di 9 km sono stati inserite le coordinate dei punti di vista scelti dallo scrivente.

Tutti i punti sono stati attentamente valutati durante un apposito sopralluogo, al fine di scegliere quelli realmente più significativi. Il risultato dei sopralluoghi ha portato alla scelta dei seguenti punti, da cui sono stati effettuati scatti fotografici per simulare lo stato post operam:

- Punto 02 – Punto di vista procedendo sulla SP17 ubicato nel comune di Nulvi;
- Punto 06 – Punto di vista nei pressi della R-NU09, ubicato nel comune di Nulvi;
- Punto 07 – Punto di vista nei pressi della R-NU09, ubicato nel comune di Nulvi;
- Punto 08 – Punto di vista nei pressi della R-PLG01, ubicato nel comune di Ploaghe;
- Punto 12 – Punto di vista dal punto più elevato nei pressi della R-PLG09, ubicato nel comune di Ploaghe;
- Punto 13 – Punto di vista ubicato lungo viabilità comunale posizionata a sud della SS672 Sassari-Tempio, ubicato nel comune di Ploaghe;
- Punto 14 – Punto di vista ubicato lungo viabilità SP76 nei pressi della stazione ferroviari di Fenosu, ubicato nel comune di Ploaghe;
- Punto 16 – Punto di vista ubicato lungo viabilità SS127 in direzione di Osilo, ubicato nel comune di Ploaghe;
- Punto 17 – Punto di vista ubicato lungo viabilità SS127 nei pressi di Osilo, ubicato nel comune di Osilo;
- Punto 22 – Punto di vista procedendo sulla SS127 dell'Anglona verso Sassari, ubicato nel comune di Osilo;
- Punto 25 – Punto di vista procedendo sulla SP17 ubicato nel comune di Nulvi;
- Punto 29 – Punto di vista nei pressi del cimitero di Chiaramonti su una strada comunale, ubicato nel comune di Chiaramonti;
- Punto 30 – Punto di vista lungo la SS127 nei pressi dell'ingresso del comune di Martis, ubicato nel comune di Martis;

In totale sono stati analizzati n. 13 punti di vista fotografici. Per tutti i dettagli delle simulazioni dello stato ante e post operam dai punti individuati, si rinvia all'elaborato SAL-ENG-TAV-

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV. | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 30 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

0094_00 dal titolo Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto con punti di ripresa. L'elaborato, oltre a riportare una planimetria con l'indicazione dei punti fotografici, è organizzato secondo schede descrittive in ciascuna delle quali sono riportati i seguenti dati:

- Coordinate del punto di vista.
- Quota del punto di vista.
- Distanza dal baricentro di impianto.
- Appartenenza del punto al PTPR.
- Inquadramento territoriale.
- Stato attuale.
- Fotosimulazione dello stato post operam.

Dall'osservazione delle simulazioni è evidente che il nuovo impianto non comporta gravosi impatti visivi.

4.4 ANALISI DELLE SIMULAZIONI FOTOGRAFICHE

Di seguito si riporta una breve analisi delle simulazioni di cui al citato elaborato SAL-ENG-TAV-0094_00:

1. Codice punto 02: La situazione è pressoché invariata, da questo punto è possibile vedere la quasi totalità del parco, come avveniva anche con la precedente versione.
2. Codice punto 06: I nuovi aerogeneratori risultano visibili. Diminuisce l'effetto selva.
3. Codice punto 07: I nuovi aerogeneratori risultano visibili. Diminuisce l'effetto selva.
4. Codice punto 08: I nuovi aerogeneratori risultano appena visibili. Diminuisce l'effetto selva.
5. Codice punto 12: I nuovi aerogeneratori risultano visibili, ma si riduce l'effetto selva.
6. Codice punto 13: I nuovi aerogeneratori R-PLG17 e R-PLG18 risultano scarsamente visibili (gli altri aerogeneratori non sono visibili), si riduce inoltre l'effetto selva.
7. Codice punto 14: I nuovi aerogeneratori R-PLG17 e R-PLG18 risultano poco visibili (gli altri aerogeneratori non sono visibili), si riduce inoltre l'effetto selva.
8. Codice punto 16: I nuovi aerogeneratori R-PLG17 e R-PLG18 risultano visibili (gli altri aerogeneratori non sono visibili), si riduce l'effetto selva.
9. Codice punto 17: I nuovi aerogeneratori risultano visibili, si riduce l'effetto selva.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 31 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

10. Codice Punto 22: I nuovi aerogeneratori risultano poco visibili, si riduce il numero complessivo di aerogeneratori visibili.
11. Codice punto 25: La situazione è pressoché invariata, da questo punto è possibile vedere la quasi totalità del parco, come avveniva anche con la precedente versione.
12. Codice punto 29: I nuovi aerogeneratori risultano appena visibili.
13. Codice punto 30: I nuovi aerogeneratori risultano visibili con difficoltà.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI VISIBILITÀ | 32 |
| SAL | ENG | REL | 0015 | 00 | | |

5 CONCLUSIONI

Dalle analisi di cui al capitolo 4, il presente studio di visibilità mostra che

- Dai punti di vista distanti più di 5 km l'impianto è scarsamente visibile.
- La percezione parziale ed elevata dell'impianto si ha da punti più vicini.
- Dai centri abitati i nuovi aerogeneratori risultano scarsamente visibili.
- Dai punti in cui i nuovi aerogeneratori risultano visibili, comunque si osserva una sensibile riduzione dell'effetto selva

In considerazione della riduzione della metà dei giri completi effettuati dalle nuove turbine in un dato arco temporale, è possibile, altresì, evidenziare un miglioramento dell'effetto visivo anche in termini di riduzione della percezione dell'elemento rotante per l'occhio umano.